61e Année 2e Trimestre 1955 N° 2

ANNALES DE GEMBLOUX

ORGANE TRIMESTRIEL

de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux.

(Association sans but lucratif).

SOMMAIRE

R. GEORLETTE. — *Histoire des biens communaux et des droits d'usage en Belgique* 77

J. LEFEBVRE. — *Aperçu sur les applications de la génétique en Zootechnie* 97

G. JAKOVLIV. — *De la technologie des aliments végétaux congelés* 111

DOCUMENTATION 128

BIBLIOGRAPHIE 133

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION:
R. GEORLETTE
207, av. R. NEYBERGH,
BRUXELLES II

ASSOCIATION DES INGENIEURS AGRONOMES DE GEMBLOUX
A.I.G.

EDITEUR :
J. DUCULOT
GEMBLOUX

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
18 JUN 1955

Comité de Rédaction :

Président : Hoed, Fr.

Secrétaire : Baccu, Y.

Trésorier : Lambion, R.

Membres : Demortier, G. ; Favresse, S. ; Ragondet, G. ; Steyaert, R. ; Thomas, R. ; Van Hagendoren, G.

Secrétaire de Rédaction : Georlette, R. (tél. 25.88.77).

Compte chèques-postaux n° 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 4, avenue des Narcisses, Uccle 3.

Compte-courant n° 570.810 de l'Association à la Société générale de Belgique, à Bruxelles.

Tarif publicitaire.

Pour un an :

bande d'envoi :	2000 fr.
1 page couverture :	2000 fr.
1 page intérieure :	1400 fr.
1/2 page intérieure :	800 fr.

Prix du numéro : 60 francs.

Abonnements annuels.

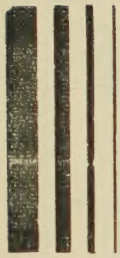
Pour le pays :	225 fr.
Pour les bibliothèques publiques et les librairies :	180 fr.
Pour l'étranger :	250 fr.

Les abonnements sont reçus par le Secrétaire de l'A. I. Gx., M. Y. Baccu, 57, rue du Canada, à Bruxelles (tél. 37.36.76).

Les publications originales sont signées par les auteurs qui en assument l'entière et exclusive responsabilité.

Les « Annales de Gembloux » acceptent l'échange avec toutes les revues scientifiques traitant des matières agronomiques. Il sera rendu compte de tout ouvrage dont un exemplaire parviendra au Secrétaire de Rédaction.

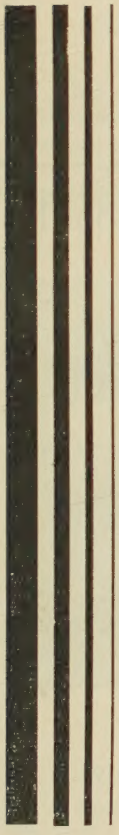
La reproduction ou la traduction des articles n'est autorisée qu'après accord avec la Rédaction.



UN ENGRAIS

INDISPENSABLE

LE PHOSPHATE THOMAS



apporte au sol

Acide phosphorique, Chaux, Magnésie et Manganèse,

conserve et améliore les qualités physiques de

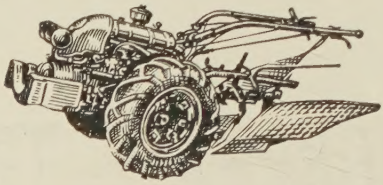
CHAQUE TERRE

Service Agronomique
des Producteurs Belges et Luxembourgeois
de Scories Thomas,
47, Rue Montoyer,
BRUXELLES.

Gamme complète de motoculteurs et motocharrues

SIMAR

3 CV — 5 CV — 8 CV pour l'horticulteur
ainsi que le 9 CV à 3 vitesses, marche arrière —
freins et différentiel pour l'agriculteur, à volonté
embrayage à friction spécial — diesel — pétrole — essence.



Tracteur à Balance SIMAR 12 CV
Stérilisateur de terre SIMOX

Charles GUINAND

58-62, Grande rue au Bois,
BRUXELLES 3

La Sté Ame A. C. B. I. à Java-Seilles

FABRIQUE : les aliments composés ***STAR***
les engrais granulés ***PRODUMAX***

VEND : toutes les matières premières simples
et composées destinées à l'agriculture

C'est la qualité de la confiture

MATERNE

qui a fait sa renommée.

Les progrès réalisés depuis 60 ans par cette firme — la plus importante de Belgique — vous sont un sûr garant de la valeur de ses produits.

La première installation belge de "Quick-Freezing" Fruits et Légumes surgelés à — 40° Frima.
Pectine liquide et sèche.
Conserves de légumes.

Éts. E. MATERNE, Jambes-Bruxelles-Grobbendonk.

ÉTABLISSEMENTS

Fresnes Nord **BATTAILLE FRÈRES** Basècles Hainaut

- ACIDE SULFURIQUE
- SUPERPHOSPHATE
- ENGRAIS COMPLETS

« FERTICILINE »
POUR L'AGRICULTURE & L'HORTICULTURE.

ALIMENTS MÉLASSÉS

LA POTASSE appliquée sous forme de

Sel brut-sylvinite 17 % de K_2O

ou Chlorure de potassium 40 % de K_2O

ou Sulfate de potasse 48 % de K_2O

avec

L'ACIDE PHOSPHORIQUE appliqué sous forme de
FERTIPHOS 38 à 42 % P_2O_5 sol.
citrate d'ammoniaque

assurent aux cultures des rendements élevés et des produits de qualité.

COMPTOIR GÉNÉRAL DES SELS
ET ENGRAIS POTASSIQUES S. A.

COGEPOTASSE

53, Boulevard du Midi
BRUXELLES

Bureaux Régionaux :

ARLON
Rue Hamélius, 22
Tél. 83

TONGRES
Rue des Marais
Tél. 31042

POUR LE CONGO BELGE, demandez également les **ENGRAIS COMPOSES EQUILIBRES** et l'**ALIPHOS** (phos. bicalcique précipité), aliment indispensable au bétail.

COGEPOTASSE
Boîte Postale 750 - STANLEYVILLE.

ANNALES DE GEMBLOUX

61e Année. 2e Trimestre 1955. No 2

Histoire des biens communaux et des droits d'usage en Belgique

par

R. Georlette,
Ingénieur Agronome Gx.

I. — Avant-propos.

Si plusieurs domaines de l'histoire rurale attendent encore leurs prospecteurs, l'étude des biens communaux en Belgique et des droits d'usage qu'ils impliquent est assez avancée.

Les lacunes qui subsistent ne se combleront que lentement. Ce n'est pas que la question des communaux n'ait tenté les historiens, mais il faut reconnaître qu'elle est complexe et difficile. Elle exige des fouilles laborieuses dans les « vieux papiers » : archives, matrices cadastrales, cartulaires, arrêts de cours, registres de notaires, chartes, terriers, anciennes ordonnances, recueils de coutumes.

Les lecteurs qui prendront la peine de parcourir l'index bibliographique qui termine mon travail, s'apercevront que les données de départ concernant la Belgique sont relativement nombreuses. Parmi elles, je veux souligner l'intérêt particulier des investigations de P. Recht relatives au comté de Namur, spécialement au Condroz, de celles de J. Ruwet sur le Pays de Herve sous l'Ancien Régime et de celles de P. Errera sur les masuirs et les waréchaix. Ce sont là des références de base, fruits d'un labeur opiniâtre et d'une érudition patiente qui forcent le respect.

Pour la partie wallonne du pays, j'ai consulté avec profit les travaux d'Élisée Legros et du chanoine C.-G. Roland. En ce qui concerne les régions flamandes, j'ai eu recours, entre autres, à la première partie de l'histoire de l'agriculture en Belgique que nous a contée P. Lindemans.

En outre, j'ai puisé des renseignements dans maintes monographies locales ainsi que dans plusieurs documents d'archives et glossaires toponymiques. Enfin, j'ai consigné quelques observations personnelles.

Si j'ai fait figurer à la bibliographie des publications relatives à des pays étrangers, c'est que j'ai voulu permettre des comparaisons, toujours utiles quand il s'agit d'études historiques. A défaut d'avoir pu y emprunter des détails immédiatement utilisables à l'objet de mon travail, j'y ai suivi de pertinentes leçons de méthode. A ce propos, je ne saurais assez souligner combien Marc Bloch et Henri See sont les initiateurs auxquels doivent nécessairement se référer ceux qui veulent élucider les problèmes d'histoire agraire.

Pour le surplus, la bibliographie qui termine mon article est loin d'être complète. J'ai omis délibérément d'y inclure les pièces d'archives ainsi que les ouvrages d'économie rurale qui tous évoquent plus ou moins la question des communaux et des servitudes collectives.

II. — Définitions et modalités des biens communaux et des servitudes collectives.

Les biens communaux et les servitudes collectives ont marqué profondément l'économie agraire des régions de la Belgique où les forêts et les herbages étaient étendus. L'ancienne paysannerie est restée longtemps attachée au système de l'agriculture traditionnelle fondée en grande partie sur les droits d'usage.

Selon l'article 542 du Code civil, les biens communaux sont « ceux à la propriété ou au produit desquels les habitants d'une ou de plusieurs communes ont un droit acquis ».

Cette définition est confuse. Je lui préfère celle de Giron : « Les communaux sont des biens immeubles et des droits immobiliers qui appartiennent aux communes et dont la jouissance est attribuée aux habitants à titre personnel ».

Généralement, les biens communaux sont appelés les *communes*. Ils comprennent : les bois communaux et les communaux non boisés. Il faut distinguer dans ceux-ci : les terres incultes, dites *vagues, trieux, bruyères*, etc. ; les communes en gazon, dites *gazons, pâturages*, etc. ; les chemins, au sens large.

Les *pascua* sont synonymes de terres vagues et de pâturages communaux.

Quand une terre vague est essartée, elle prend le nom de *sart*.

Dans le Namurois, les *tiennes* sont les versants escarpés des roches calcaires ; les *tris* sont plutôt établis au revers des collines schisteuses.

Le *bati* ou *batis*, ancien bien commun, est un terrain foulé, stérile et, d'ordinaire, de peu d'étendue.

La *tige* est un vieux chemin commun, large et gazonné. Contrairement à l'opinion de certains géographes, elle n'est nullement propre au Condroz.

Le terme *waréchaix* et ses variantes ont donné lieu à controverses quant à la nature du bien qu'ils désignent. Selon VERRIEST, qui a étudié le régime seigneurial dans le comté de Hainaut, les « waréchaix » comprennent, outre les chemins *sensu lato*, des terrains incultes et non appropriés tels que les bruyères. P. RECHT fait remarquer que cette définition ne correspond pas à celle suggérée par les textes namurois qu'il a eus sous les yeux. Pour lui, les « warichets » sont des pièces communes qui s'opposent à la fois aux chemins, aux mauvais terrains et aux trieux et qui produisent seulement une herbe maigre. Fréquent en Hesbaye, le terme *warichet* s'applique même parfois à de bonnes prairies.

Il ressort des travaux de P. ERRERA que dans le haut moyen âge, les waréchaix sont des dépendances foncières, assez humides, d'une exploitation rurale. Mais, par après, le terme change de sens. Il semble que dès le XI^e^ siècle, ce vocable s'applique à toute espèce de terres vagues propres à la pâture des bêtes. C'est le Hainaut qui compte le plus grand nombre de waréchaix. Ce vocable s'est conservé de nos jours dans plusieurs lieux-dits, hameaux et communes. D'après J. RUWET, au Pays de Herve, sous l'organisation féodale de l'agriculture, on donne le nom de *werixhas* ou d'*aisemences* aux terres communales pâturées.

Le *masuir*, tenancier de l'ancien manse, possède sur les communaux, certains droits gratuits ou onéreux. Jusqu'au XIX^e^ siècle, le *masuage*, institution dont Paul ERRERA étudia les vicissitudes, est resté l'apanage de *quelques* familles anciennes et non de *tous* les habitants d'une communauté. Le point de départ des recherches d'ERRERA se trouve dans les débats administratifs interminables qu'entraînèrent le défrichement du Bois de Flichée, à Châtelineau, et son partage ordonné par l'arrêté royal du 18 janvier 1886. Généralement, en pays wallon, le bien collectif dont le masuir a la jouissance est un bois. En Flandre, le masuir s'appelle *amborger* et le masuage s'exerce d'ordinaire sur un pâturage.

Dans ses « Institutes coutumières », Antoine LOYSEL définit ainsi la servitude de la *vaine pâture*, telle qu'elle ressort du vieux droit général des pays occidentaux : « Les héritages ne sont en défense et en garde que lorsque les fruits sont semés ; dès qu'ils sont enlevés, la terre, par une espèce de droit des gens, devient commune à tous les hommes, riches et pauvres également, et ce droit qu'on nomme vaine pâture, est incessible, inaliénable et

imprescriptible comme celui de glaner, de grapter et de puiser l'eau aux rivières publiques ».

Plus simplement, on peut dire que le droit de vaine pâture est la servitude qui s'exerce sur les terres vaines (chaumes, jachère) et sur les prairies dès que la première herbe est récoltée. En ce qui concerne ces dernières, seul le « premier poil », comme disaient suggestivement les vieux auteurs, appartenait à l'exploitant, le regain revenant de droit à la collectivité.

En vertu des droits de *glanage* et de *chaumage*, le propriétaire qui a mis ses céréales en tas ne peut glaner ni par lui-même, ni par ses gens. Les pauvres de la commune peuvent entrer dans les emblavures pour y récolter les épis et les fétus de paille épars sur le sol. Toutefois, les glaneurs ne peuvent s'approcher des dizeaux ou des meules et le temps de glanage est strictement limité. Les éteules sont interdites au parcours des troupeaux pendant les trois jours qui suivent l'enlèvement des récoltes afin de permettre aux glaneurs de recueillir les épis laissés sur les champs.

Le *pré Saint-Jean*, prairie naturelle commune établie sur les alluvions des rivières du pays wallon, a fait l'objet des études du chanoine C.-G. Roland. Le propriétaire d'un tel pré ne peut récolter que la première herbe, le regain étant réservé, d'usage immémorial, aux habitants de la commune. C'est généralement le 24 juin, à la Saint-Jean-Baptiste, que les prairies s'ouvrent à la banalité.

Dans plusieurs localités, tant de la province de Namur que du Luxembourg, les cours échevinales réservent exclusivement la seconde herbe d'une partie des prés Saint-Jean au pâturage d'un certain nombre de bêtes exigeant une nourriture copieuse : chevaux et bœufs de labour, veaux de l'année, bovins à l'engraissement dont la viande est destinée à la consommation familiale, vaches laitières dont la production sert uniquement aux besoins du ménage. Ces prés sont dits *abannés* et on les dénomme, selon les régions, *bans, épargnes, franches pâtures, craisses, grasses pâtures, bovières.* Après l'accomplissement du droit prioritaire, c'est-à-dire vers le 15 septembre, les épargnes sont livrées au pâturage commun.

Dans les régions wallonnes, le droit de vaine pâture prend souvent divers noms : *aisance, aisemence, herdage*, etc. Dans les contrées flamandes, ce droit se nomme *herdgang*.

A l'origine, le mot « herde » s'applique au troupeau de bovidés que garde le « herdier ». Par la suite, il prend l'acception générale de n'importe quel rassemblement de bêtes pâturant en commun sous la direction d'un pâtre.

L'exercice du droit de vaine pâture peut se présenter sous deux modalités : ou bien les troupeaux d'une commune ne peuvent paître la seconde pousse de l'herbe que sur les prairies de ladite commune ;

ou bien, ils peuvent paître, en outre, celle des prés d'autres communes voisines, avec ou sans réciprocité. Cette deuxième modalité s'appelle le *parcours*.

En termes généraux, l'*entrecours* est le droit de pâture s'exerçant par-dessus les limites des divisions administratives.

Appartenant aux habitants d'une commune, la vaine pâture constitue un droit *réel*. Ce droit porte sur la terre et non sur la personne du tenancier. Il se transmet avec le fonds lui-même et répond donc à la notion de servitude. Aujourd'hui encore, il est typique de constater que la jouissance des communaux, là où elle subsiste, reste attachée non à la personne, mais à l'exploitation.

Quelque peu différent de la vaine pâture, le *droit de dépaissance* autorise l'habitant à mener son bétail sur les terrains vagues du domaine communal.

Autrefois, de nombreuses contraintes collectives pesaient sur les forêts. Les habitants prélevaient les matériaux nécessaires à l'érection de leurs maisons et à la construction de leurs instruments aratoires. Ils y trouvaient leur bois de chauffage et ils y menaient leurs bestiaux.

Le *pacage* livre les jeunes bois en pâture aux bestiaux. Le pacage des chevaux s'appelle *champiage*. Utilisé extensivement, le mot de vaine pâture désigne parfois aussi le pacage sur les bois taillis ou l'herbe des futaies.

La *pâture vive* est celle qui s'exerce dans les bois, en automne, lorsque les glands et les faînes tombent des arbres. La *glandée* est la pratique qui consiste à conduire les porcs sous les chênes à l'époque de la maturité des glands. Le *faînage* est une servitude similaire qui s'exerce dans les hêtraies.

Si primitifs qu'ils paraissent, ces modes d'alimentation rudimentaires ne sont pas dépourvus d'avantages. Mais les porcs, en fouillant l'humus et en arrachant les jeunes pousses, causent des dégâts dans les bois. Aussi, là où la pâture vive subsiste, le code forestier a-t-il réglementé le passage des porcs dans les forêts et précisé les droits des adjudicataires de glandées.

L'*affouage* est le droit de s'approvisionner librement en bois de chauffage.

Le *droit de maisonnage* autorise l'habitant à prendre dans les bois, même devenus propriétés particulières ou domaniales, les matériaux ligneux nécessaires à la construction de sa maison. En général, en Belgique, il ne peut prélever que le *mort-bois*, c'est-à-dire toutes essences forestières *vivantes* à l'exception du chêne et du hêtre.

En principe, sous l'Ancien Régime, l'étendue de la commune appartient à tous les habitants durant l'automne et l'hiver.

III. — Origine et évolution des biens communaux et des servitudes collectives.

Dans ses rapports quotidiens avec les saisons et la nature, la vie paysanne suit un rythme immuable et obéit à ses lois propres. L'instinct grégaire a toujours été très développé au sein des masses rurales.

Les tribus ont adopté très tôt le régime de la copropriété de village. César, déjà, écrivait que les familles pouvaient, chaque année, cultiver une fraction du sol, mais qu'elles devaient l'abandonner l'année suivante. Chaque *vicus* possédait des communes que personne ne pouvait défricher.

Le système de la communauté de la propriété est essentiellement gaulois ; toutefois, il ne pourrait être étendu sans discernement à toute la Gaule. En effet, l'influence germanique s'est répercutée sans doute sur les provinces voisines de la vallée du Rhin.

L'origine des communaux remonte à un passé lointain. Les plus anciens documents établissent que les ruraux avaient l'usage complet de la terre. Il ne s'agissait pas à proprement parler de la possession du sol, mais bien d'une jouissance en commun, inaliénable, acceptée par tous, des fruits de la terre.

Fréquemment, en Belgique, les droits des communautés étaient antérieurs au régime féodal même. Il arrivait qu'elles tenaient leurs pâturages à titre de francs-alleux.

Dès le haut moyen âge, les habitants des villages constituaient des communautés astreintes à des disciplines strictes et possédant des droits distincts de ceux des seigneurs. Mais ces communautés se présentaient plutôt comme des organisations agraires que comme des associations d'individus.

Des raisons techniques, sociales, politiques et religieuses sont à l'origine des biens communaux et des servitudes qui s'y rattachent. Suivant l'époque et le lieu, l'une ou l'autre de ces raisons a joué un rôle prépondérant.

Analysant les caractéristiques de l'ancienne civilisation agraire, M. Bloch a pu écrire : « Interdiction de clore, vaine pâture, assolement forcé, étaient ressentis comme des *lois* écrites ou non, pourvues de sanctions officielles ou tirant leur seule force d'une impérieuse volonté de groupe ».

L'utilisation du terroir sous la forme collective s'est avérée longtemps la plus adéquate. L'agriculture extensive et l'état économique du temps lointain dont je parle, justifiaient l'existence des droits de pâturage, de dépaissance communale et de vaine pâture. Chacun y trouvait son compte. L'humble éleveur tenait son bétail en vie et ses bêtes apportaient au cultivateur du fond le fumier,

denrée précieuse à l'époque où l'emploi des engrais chimiques était inconnu.

L'utilisation commune des pâturages ne nécessitait qu'un seul berger conduisant le bétail rassemblé. Les cultivateurs pouvaient ainsi vaquer à leurs occupations.

Les gouvernements et les seigneurs ont sans doute estimé que la vaine pâture et d'autres pratiques connexes, telles que le glanage et le grapillage, étaient de nature à éviter les remous sociaux qu'auraient pu provoquer certains déshérités avides d'arracher par la force ce qui leur manquait.

En avril 1247, Henri II, duc de Brabant, transféra aux manants de Herenthout, en Campine, la propriété de 106 bonniers de bruyères, pour les conserver à perpétuité. De même, en mars 1291, Jean d'Avesnes, comte de Hainaut, abolit le servage à Bray et aux Estinnes et assura aux habitants la possession perpétuelle des pâtures et des aisements qui se trouvaient sur le territoire de ces villages.

De son côté, l'Église tonnait contre les riches. Elle répétait inlassablement qu'ils n'avaient droit qu'à ce qui leur était nécessaire et que le surplus devait aller aux pauvres. Évidemment, beaucoup de riches faisaient la sourde oreille, mais on peut très bien concevoir qu'un sentiment de générosité ait pu se trouver à la base de la reconnaissance de servitudes collectives.

Durant des siècles, les paysans trouvèrent dans la communauté villageoise, un horizon suffisant. La coutume locale demeura longtemps autonome et soustraite aux interventions de l'État. Ce ne fut que relativement tard que la législation consacra ou répudia les contraintes collectives.

Les communaux étaient surtout abondants là où la terre était ingrate, où la densité de la population était faible et où les finages étaient très étendus. Il y a lieu de remarquer que les notions de « finage » et de « terroir » ne sont pas synonymes. Le *finage* désigne toutes les terres (cultures, pâturages, bois et friches) qui dépendent d'un village, tandis que le *terroir* est le terme s'appliquant à l'ensemble des terres cultivées.

On peut attribuer à une population clairsemée l'existence des communaux du bailliage de Poilvache. La règle n'était toutefois pas absolue. Il n'était pas rare que des régions peu peuplées étaient quasi dépourvues de biens communaux alors que les seigneurs possédaient de vastes étendues de terrains vagues et de trieux franches de servitudes.

Les limites des communes étaient mouvantes. Les appropriations et les défrichements concouraient à les restreindre.

La plupart des communaux portaient des noms provenant des lieux-dits, de la nature du sol, des propriétaires voisins : Les Pauquis (Les Buis), Sart Hallet, Les Haies, etc.

Les manants défendaient jalousement leurs usages privilégiés. Ils s'efforçaient d'écarter non seulement ceux qui venaient s'établir dans les villages, séduits par les avantages des communes, mais aussi les membres de la communauté dont l'ancienneté ne leur paraissait pas suffisamment établie.

La *mouvance*, c'est-à-dire l'état de dépendance d'un domaine par rapport au fief dont il relevait, était absolument étrangère à la propriété des biens communaux. Ainsi, P. Recht a signalé que les gens de Champion relevant de la mouvance d'Emptinne n'avaient pas de communes, alors que les manants d'Emptinne en avaient. Bien plus, deux hameaux d'une même communauté pouvaient avoir leurs communes propres, distinctes.

On rencontrait fréquemment des prairies communes le long de la Sambre et de ses affluents. On trouve de nombreux exemples de droits d'usage sur ces communaux dans l'excellente monographie que le chanoine Roland a consacrée aux *prés Saint-Jean*. Ainsi, à Fosses, plusieurs prairies étaient accessibles au bétail commun après l'enlèvement du foin. Falisolle avait un droit réciproque de parcours avec Auvelais, Arsimont et Aiseau. Il en était de même de Fosses avec Floreffe et Saint-Gérard, d'Auvelais avec Jemeppe, Moustier et Onoz.

Les droits des habitants sur les prés Saint-Jean furent généralement respectés jusqu'au XIX^{e} siècle.

Élisée Legros a tenté de délimiter l'aire où, en Belgique romane, le herdage était pratiqué. Il a donné une synthèse magistrale de l'organisation même de cet usage. C'est dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, le Condroz, la Famenne, l'Ardenne et la Lorraine belge que cette coutume fut la plus répandue et eut le plus longtemps cours. Cependant, selon plusieurs références d'histoire locale, elle n'était pas inconnue, surtout à des dates anciennes, dans des régions situées au nord de la Vesdre, de la Meuse et de la Sambre.

Le défrichement et la culture intensive ont amenuisé rapidement les communaux de la Hesbaye. Le herdage y fut essentiellement le fait de petits manants car les « gros fermiers » ont toujours préféré élever leurs troupeaux sur leurs propres fonds.

Il y a lieu de signaler que Bierwart eut sa herde et que, jusqu'en 1715, Gembloux rétribua un porcher et un vacher communs.

J. Herbillon a étudié le herdage dans la Hesbaye liégeoise d'autrefois. La lecture des terriers l'a autorisé à croire que la petite culture, jadis très développée, était une condition propice à l'organisation d'une herde communale.

Si l'on en juge par les survivances qui en ont été relevées à Audregnies et Papignies, la même coutume se pratiquait un peu partout dans le Hainaut.

J'emprunte à J. Ruwet quelques exemples d'anciens usages qui avaient cours jadis au Pays de Herve. Ceux qui voudront s'attaquer à cette question se reporteront utilement à cet auteur pour un relevé des faits essentiels.

En 1270, Waleran IV, duc de Limbourg, accordait dans toutes ses terres, le droit de vaine pâture aux troupeaux de l'abbaye du Val-Dieu.

Au XV^e^ siècle, les coutumes du ban d'Aubel reconnaissaient aux manants divers droits d'usage dans les bois, entre autres les droits de glandée et de chauffage. Des droits analogues étaient accordés, en ce qui concerne l'Hertogenwald, aux habitants des communautés de Baelen et de Henri-Chapelle, ainsi qu'à ceux de la franchise de Limbourg.

A la fin du XV^e^ siècle, dans la seigneurie de Bolland, les bois de Noble-Haye, le thier Fouarge et les trixhes de Sarémont étaient biens communs.

Le porc a toujours été la providence des petites gens. Le droit de glandée était souvent attaché aux bois grevés de servitudes collectives. C'est ainsi que, longtemps, des porcs furent envoyés à la glandée dans les bois d'Andenne. Les habitants de Gerpinnes jouissaient de ce droit sur les bois du chapitre noble de Moustier-sur-Sambre.

En ce qui concerne les régions flamandes, P. Lindemans a donné de nombreux exemples de communaux et de contraintes collectives. Le droit de herdage était si ancien que, dans certaines localités, on pourrait le faire remonter au temps des Celtes.

En 1252, Wouter Bertoud, seigneur de Malines, donna des communaux à Muizen, à Hofstade et à divers hameaux de Malines.

Selon une décision prise en 1533, ceux qui habitaient depuis six ans la commune de Saint-Bavon (Gand) avaient la faculté de mener paître leurs vaches sur le « heernesse ».

Le « gemene veld » de la zone sablonneuse des Flandres, et le « vroenten » ou « aarden » de la Campine étaient des communes. Elles ont survécu jusqu'au XIX^e^ siècle.

IV. — Les attaques contre les biens communaux et les atteintes aux servitudes collectives.

Les vieilles lois romaines s'opposaient à toute restriction de la propriété individuelle.

Dès la fin du XII^e siècle, les seigneurs avaient tenté, insidieusement, de soustraire leurs champs aux exploitations communautaires pour les grouper et les enclore. Ils avaient aussi incité les bénéficiaires desdites exploitations à se concerter pour éteindre leurs droits mutuels de vaine pâture sur les terres qu'ils cultivaient, pour remembrer leurs tenures par des échanges et pour œuvrer sur des exploitations séparées.

Au XV^e siècle déjà, des terroirs ouverts étaient mis en *défens*, c'est-à-dire qu'il était interdit d'y entrer pour y faire pâturer. A cette époque, à Herve, des biens fonds étaient entourés de clôtures.

Les premières attaques sérieuses contre les contraintes collectives furent menées au XVI^e siècle.

En 1529, le ban de Herve avait soustrait 45 bonniers à la dépaissance communale. Les aliénations de l'espèce se multiplièrent rapidement.

Dès le XVI^e siècle, le droit de vaine pâture fut entamé dans l'Entre-Vesdre-et-Meuse et les haies vives y étaient fréquentes.

La pâture sur les aisances fut rapidement interdite aux chèvres en raison des dégâts qu'elles causaient dans les bois communs, surtout en Ardenne et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. En 1582, Ernest de Bavière, abbé de Stavelot, constatait que, malgré la défense qui leur en avait été faite antérieurement, les habitants continuaient à « tenir chèvres qu'on nomme communément gattes, et leurs masles, les nourrissant sur les héritages appartenant à nos communautés, lesquels en grande partie sont, par les venimeuses morsures des dittes bestes, gastés et détruits » (M. L. Polain. *Ordonnances de la Principauté de Stavelot*). Aussi le prince prit-il derechef des mesures pour faire respecter sévèrement l'interdiction qu'il avait décrétée auparavant.

Des restrictions furent apportées aux usages réglant l'exploitation communautaire des surfaces boisées. Le seigneur interdit au rural de se servir lui-même dans les forêts. Par la *montrée*, seule une portion de bois bien désignée était réservée temporairement aux usagers qui pouvaient la couper en entier, à l'exception des baliveaux.

Les seigneurs ne s'emparèrent pas aisément de la propriété du sol. Le conflit avec les ruraux éclata surtout à partir du moment où le seigneur réglementa le régime de jouissance : fixation de redevances là où elles n'existaient pas ; élévation du montant desdites redevances ; limitation des étendues réservées aux usagers en commun ; limitation du nombre des usagers, etc...

Lorsque les droits d'usage sur les communaux étaient concédés gratuitement, le seigneur se réserva l'initiative du *triage*. Par cette procédure, il abandonna en toute propriété à des usagers une por-

tion des communaux pour leur tenir lieu des servitudes collectives et il transforma en une véritable propriété individuelle le tiers de la portion primitive.

Une autre initiative appartenait aussi uniquement au seigneur quand la communauté acquittait des redevances pour l'exercice du droit d'usage sur des communaux dont on ne lui reconnaissait pas la copropriété. Par le *cantonnement* ou *apportionnement,* le seigneur pouvait se réserver une portion plus grande de communaux que dans le triage : elle pouvait s'élever aux deux tiers.

Le *banbois* était la partie de la forêt soustraite à l'essartage et au pâturage. Le mot est resté dans la toponymie. C'est ainsi qu'un hameau de Fosses s'appelle Bambois.

Déjà au XVI^e^ siècle, il arriva que les paysans eux-mêmes aliénèrent leurs droits aux maîtres des terres. Ainsi, A. de Ryckel a signalé que les manants de la seigneurie de Bolland agirent de la sorte au profit de leur seigneur moyennant la suppression de la mainmorte. Par une ordonnance du 4 février 1537, Charles-Quint défendit, dans tous les bois du comté de Namur, le pâturage commun dans les taillis âgés de moins de sept ans. Georges d'Autriche fit promulguer le 15 décembre 1551 une ordonnance qui renforça la police forestière dans l'évêché de Liège.

La lutte contre les servitudes collectives s'intensifia au XVII^e^ siècle. Un feu sombre allumait le regard des paysans qui attendaient l'heure de s'emparer de la terre et de grignoter les fiefs.

L'abandon de la jachère porta un coup à la vaine pâture. Les coutumes de Ruremonde et d'Alost affranchirent partiellement de cette servitude les terres de leur ressort.

Dès le début du XVIII^e^ siècle, le cheptel s'accrut rapidement au Pays de Herve. Une grande partie du sol fut convertie en herbages, lesquels s'étendirent d'une façon extraordinaire. Cette orientation nouvelle de l'économie rurale s'accommodait mal des paysages ouverts, les troupeaux devant être surveillés de près et le volume des fourrages devant s'accroître. Les haies et autres clôtures se multiplièrent et la superficie utile des communaux diminua. Seuls, les troupeaux ovins, fortement réduits, parcoururent encore les landes et les terrains vagues subsistants.

Dans le *Recueil des ordonnances de la Principauté de Liège,* M. L. Polain rapporte qu'un édit du Conseil impérial du 28 janvier 1712 visait à réduire les troupeaux communs en défendant « à tous et à chacun de ne tenir plus de bêtes à laine qu'il ne peut passer l'hiver avec les fourrages de leurs biens ; déclarant que personne de quelle qualité ou condition il puisse être, n'en peut, ni doit tenir pour les laisser paître sur les campagnes ou communes, s'il ne possède une charrue de labeur qui fait dix bonniers à la saison, à

peine de dix sous d'amende pour chaque brebis ou mouton, à toute contravention ».

Cette ordonnance s'appliquait spécialement à la Hesbaye car elle stipulait que les parties relevant de la Campine et du Condroz où se trouvaient encore de vastes étendues de bruyères et de terrains vagues continueraient à suivre les anciens usages.

Il arrivait, en Hesbaye particulièrement, que la herde était autorisée, non seulement à envahir les terres débarrassées de leurs récoltes, mais, à certaines époques, à parcourir les « gains croissants » des particuliers. Le Conseil impérial entendit les plaintes véhémentes des tenanciers. Les édits qu'il décréta les 27 novembre 1711, 18 septembre 1724, 18 janvier 1725 et 20 mars 1734 aboutirent à la suppression des abus et à l'interdiction de la paissance des porcs sur les fonds cultivés.

Le droit de vaine pâture fut l'un des principaux obstacles à la culture du trèfle en Belgique. Au cours de la première moité du XVIII^e siècle, dans le Brabant, le Pays de Liège, le Namurois et l'Entre-Sambre-et-Meuse, les pouvoirs communaux prirent des ordonnances fixant, par charrue, l'étendue des terres qui pouvait être semée en trèfle et en interdirent l'accès. Ce n'est que plus tard que des mesures analogues furent édictées dans le Luxembourg.

A la demande des États de Namur, Élisabeth de Hongrie, gouvernante des Pays-Bas, décréta, le 19 octobre 1730, que le droit de vaine pâture était suspendu sur les terres emblavées de trèfles, carottes et autres fourrages ou légumes.

Vers le milieu du XVIII^e siècle, des améliorations techniques décisives telles que la création de prairies artificielles, l'utilisation de nouvelles plantes alimentaires par l'homme et les animaux (pomme de terre, maïs, graines oléagineuses) plaidaient en faveur d'un nouveau système de culture.

La vaine pâture constituait un écueil à toute amélioration et à l'obtention de récoltes successives.

L'effritement de l'ancienne cohésion paysanne, l'exploitation en vue du profit et les tendances nouvelles de la jurisprudence qu'inspirait la Révolution agricole, sapèrent la communauté rurale, poussèrent à l'abandon des usages locaux et entraînèrent le rétrécissement des communaux. Des fermes plus ou moins importantes se créèrent dont les propriétaires s'émancipèrent des sujétions collectives. L'amélioration des moyens de communications aida aussi à la dislocation des exploitations communautaires.

Devant les progrès techniques de l'agriculture, les paysans pauvres et les ouvriers agricoles dont les conditions d'existence s'aggravaient eurent des réactions violentes, analogues à celles des ouvriers devant les progrès du machinisme industriel. L'emploi

du râteau lésait les intérêts des bénéficiaires du droit de glanage. De même, le recours à la faux coupant les céréales à ras de terre, raccourcissait les chaumes restants et supprimait pratiquement le bénéfice du droit de chaumage.

En dépit de l'irritation des petites gens qui, au début, arrachèrent les clôtures élevées en signe d'appropriation, le droit à la jouissance permanente et totale de la propriété individuelle s'affirma lentement sous l'Ancien Régime. Mais une distinction est à faire entre les parties flamandes et wallonnes du pays.

Les communaux, les jachères, la vaine pâture et les autres droits collectifs ont disparu beaucoup plus tôt en Flandre où l'agriculture était plus progressiste et les cultures dérobées, plus nombreuses. En Flandre, à côté d'une propriété noble et bourgeoise d'étendue considérable et de biens ecclésiastiques peu importants, existait une propriété paysanne très développée mais très morcelée. Au contraire, le Hainaut était une région de grande propriété noble et surtout ecclésiastique où le régime féodal maintint longtemps son emprise et où l'agriculture traditionnelle se perpétua avec les usages collectifs.

L'ouvrage de G. Hoyois se fait l'écho des luttes farouches que les Ardennais menèrent contre les propriétés et contre l'administration des forêts domaniales pour conserver les « aisances ».

L'Ardenne était essentiellement un pays de tout petits cultivateurs, propriétaires d'une chaumière et d'un lopin de terre restreint. Ils étaient loin de l'aisance. Aussi, la vaine pâture était-elle pour eux de première importance. Les droits d'usage sur les forêts d'Anlier et d'Herbeumont furent défendus avec tant d'acharnement que les derniers qui subsistèrent furent seulement abrogés en 1952 et 1953.

Au sens strict, les communaux avaient-ils de véritables propriétaires ? Le droit de concéder était douteux. Les décisions des tribunaux furent hésitantes et contradictoires. De nombreuses contestations s'élevèrent.

Pressés par des besoins d'argent, les gouvernements ne tenaient guère à s'aliéner les seigneurs qui les sollicitaient de supprimer les communaux. D'un autre côté, ils ne désiraient pas s'attirer l'animosité des communautés rurales et des intendants qui, eux, réclamaient le maintien des communaux. En fait, les gouvernements ont été incapables de résoudre le problème.

C'est dans la seconde moitié du XVIII^{e} siècle que préluda le partage des communaux.

En 1757, un édit du Hainaut traita du partage des communes de cette circonscription.

Par décret du 16 février 1757, le comte de Cobenzl, gouverneur général des Pays-Bas autrichiens, ordonna aux communautés de

« procéder, dans le terme de six mois, au partage des communes, marais, bruyères et waressaix, et prendre toutes les mesures et les arrangements possibles pour les mettre en culture, en les exposant à vente et recours par partie, à louage pour un terme de 36 à 45 ans ».

Devant l'opposition des seigneurs, le gouvernement ne maintint que l'ordre de louer les terres vaines, sans procéder à leur mise en vente.

Dès 1765, un premier édit ordonna la liquidation des communaux dans le Namurois. Comme l'application textuelle de cet édit eut aggravé la condition des vilains, il ne fut pas mis en vigueur.

Sanctionnant un état de fait qui se préparait depuis la fin du XVII^e siècle, un édit de mai 1771 supprima le droit de parcours en Flandre et en Hainaut et permit de clore les héritages.

Une ordonnance du Conseil du Brabant datée du 25 juillet 1772 et qui visait spécialement les bruyères de la Campine obligeait les communes à vendre leurs terrains dans les six mois. L'acheteur devait, dans un temps donné, livrer à la culture les communaux acquis. L'ordonnance, dont l'esprit était louable, se heurta au mauvais vouloir des paysans.

Cette dislocation des communaux engendrait l'animosité des cultivateurs modestes lesquels, s'ils acceptaient le partage égal des communes, étaient hostiles à leur vente et à leur location (amodiation) étant donné que ces opérations ne profitaient qu'aux paysans aisés et riches. On comprend dès lors les réactions brutales des gens des campagnes se dressant pour reconquérir les avantages perdus.

En 1773, sous le gouvernement de Marie-Thérèse, le vicomte Desandrouin de Villers-sur-Lesse fut désigné en qualité de « commissaire chargé du partage des communes » dans le comté de Namur. Il conçut les termes d'une ordonnance ne s'appliquant qu'aux communes non boisées et dont P. Recht a si excellemment supputé les répercussions.

Les passages essentiels de ce document sont les suivants :

« Les communes susceptibles de culture seront divisées en autant de portions qu'il y a de chefs de famille dans chaque communauté, y compris les veuves. Ces portions seront au moins d'un demi-journal, mais elles ne pourront excéder un bonnier. Chaque portion sera tirée au sort en présence du commissaire.

» S'il se trouve un restant après l'assignation des parts (c'est-à-dire si le nombre de bonniers à partager est supérieur au nombre de chefs de famille), le restant sera employé au pâturage commun du bétail.

» Ce restant constituera une réserve, permettant d'attribuer aux chefs de famille qui viendront s'établir après le partage, une portion

égale à celle des chefs de famille déjà lotis, jusqu'à ce qu'il ne reste plus rien de la commune cultivable ».

L'édit de 1773 n'a pas abouti au partage intégral des biens communaux du Namurois, du Condroz en particulier, et à la disparition totale des servitudes collectives. Il fut d'ailleurs rapporté en 1790.

L'ordonnance de Joseph II du 6 septembre 1781 défendit la propriété privée contre toute atteinte. Elle supprima la vaine pâture pour les moutons et les chèvres. Quant aux vaches et aux chevaux, ils pouvaient seulement être menés le long des chemins publics, pendant la journée et sous la surveillance continue d'un gardien.

Sous la domination française (1795-1815), le code rural de 1791 et la loi du 6 octobre 1792 en vigueur en France furent d'application en Belgique.

Le code rural de 1791 était l'œuvre de Heurtault de Lamerville, député de la noblesse du Berry, agronome intelligent et modéré. Les mesures prises dans le cadre de ce code ne furent pour nous ni violentes ni radicales.

Par la loi du 6 octobre 1792, chaque propriétaire pouvait soustraire ses terrains à la vaine pâture. Une seule exception était opposable au droit général de clôture : celle où la vaine pâture entre particuliers se fondait sur un titre. Mais, dans ce cas encore, elle était rachetable.

Ce n'est que vers 1850 que l'évolution des modes de culture préluda en Ardennes. Des bois furent défrichés pour faire place à des champs permanents. Des communes vendirent des communaux ou les distribuèrent aux habitants. Les premiers boisements rationnels remontent à 1860 et l'épicéa se répandit à partir de 1870.

L'agitation pour le maintien des droits d'usage menacés dura longtemps.

A Tamines, plusieurs propriétaires avaient labouré et clôturé quelques pièces de prairies de façon à les affranchir du pâturage commun. La commune s'opposa à cette prétention et la cour d'appel de Liège, en juillet 1859, lui donna raison en se basant sur une charte de 1534 « laquelle, vu son ancienneté, doit faire foi ».

Les théoriciens, les agronomes et les jurisconsultes de l'époque, notamment M. Defacqz, étaient partisans de l'abolition pure et simple de la vaine pâture. Mais ils n'imposèrent leurs vues que progressivement.

L'article 22 du projet de réorganisation de la police rurale qui fut présenté à la Chambre le 19 janvier 1876 contenait un alinéa ainsi conçu : « En aucun cas, la vaine pâture ne peut plus être exercée sur les prairies naturelles qui y sont sujettes qu'après la récolte de la seconde herbe et à partir du 15 octobre jusqu'au 1er mars ».

Les communes étaient ainsi dépouillées du regain des prés Saint-Jean. Émue par les vives protestations des ayants droit, la commission parlementaire rejeta cet article trop révolutionnaire.

Alphonse Wauters s'est fait l'historien du litige qui mit aux prises les communes de Chimay, Villers-la-Tour, Bauwelz et Saint-Remy, d'une part, et la famille de Chimay, d'autre part. De temps immémorial, lesdites communes avaient joui, de façon paisible et incontestée, des droits d'usage sur 2.144 hectares de bois. La famille de Chimay intenta le procès en cantonnement à la commune de Chimay en 1866 et aux trois autres localités en 1875.

Deux articles du code rural qui reçut la sanction royale le 7 octobre 1886, sont libellés comme il suit :

« Art. 26 — Dans les communes où l'universalité des prairies, comme dans celles où une partie seulement des prairies sont, en *vertu d'un titre*, ouvertes à tous les habitants après la récolte de la première herbe, les propriétaires pourront s'affranchir du droit de parcours et de vaine pâture moyennant une juste et préalable indemnité ».

« Art. 28 — Le droit de parcours et le droit simple de vaine pâture ne pourront, même s'ils sont fondés sur un titre, empêcher les propriétaires de clôturer leurs héritages ; et aussi longtemps que ces héritages seront clos, ils ne pourront être assujettis à la vaine pâture ni au parcours ».

Bien que condamnés par l'évolution économique elle-même, les petits paysans luttèrent pied à pied pour défendre leurs droits d'usage ; mais leurs derniers sursauts de fureur finirent par s'apaiser.

L'individualisme triompha et l'économie agricole s'intégra dans la production capitaliste.

V. — Conclusions.

Durant des siècles, la question des biens communaux domina l'histoire agraire de notre pays. Les contraintes collectives sur la propriété privée, telles que l'interdiction de clore et l'assolement obligatoire, et les droits d'usage sur les champs, les prairies et les bois, constituèrent jusqu'au milieu du XVIII[e] siècle les assises économiques des communautés rurales et assurèrent leur unité sociale.

Ainsi que toutes les institutions ayant un long passé, les communautés et les droits d'usage qu'elles impliquent ne sont pas entièrement disparus. En dépit de la destruction de l'organisation féodale de l'agriculture, des renversements des valeurs, des révolutions

dans les idées et des changements politiques, leur caractère ancien imprègne encore certains aspects de la vie rurale en Belgique.

La vaine pâture était tellement ancrée dans les mœurs que, même là où elle n'existe plus aujourd'hui, les cultivateurs croient bon de rappeler l'interdiction de pâturer sur leurs champs après l'enlèvement des récoltes, en y plantant de-ci de-là des piquets coiffés de bouchons de paille.

Nonobstant les ordonnances restrictives, la vaine pâture, en plein XX^{e} siècle, se maintient encore en de nombreux endroits, notamment en Marlagne et en Flandre. Mais la législation lui a rendu son caractère juridique véritable : celui d'une libre tolérance. Il y a quelques années à peine, on retrouvait encore des vestiges des droits d'usage dans les bois des environs de Moresnet.

Ainsi donc, à une époque qui se targue d'avoir rompu définitivement avec les temps anciens, il arrive que le passé commande encore le présent. Il n'est pas rare que les règles coutumières soient encore assez fortes pour entraver la jouissance de droits conférés par les lois et pour amener les propriétaires à accepter des charges que lui imposent des traditions locales.

Les clôtures et les haies vives ainsi que les servitudes privées qui subsistent de nos jours sont des indices de la détente progressive des contraintes collectives.

La disparition des communaux et les empiètements sur les droits d'usage eurent, à la fois, des répercussions géographiques, sociales et économiques. Frustrés de leurs droits d'usage à mesure que s'affermissait la propriété privée et que se consolidait l'exploitation capitaliste, les paysans pauvres se transformèrent en prolétaires ruraux.

Autrefois, les parcelles privées et celles du domaine communal étaient enchevêtrées. Elles étaient desservies par des chemins communaux appelés « voies d'aisemences ou d'aisances ». Dès le moment où les fonds furent clôturés, l'accès des exploitants à leurs terrains risquait de devenir malaisé, sinon impossible. Aussi, les nouveaux propriétaires obtinrent-ils la reconnaissance de passage à travers les propriétés privées qui s'étaient substituées aux communaux. En général, une parcelle de terre commune aliénée restait grevée de ses anciennes servitudes.

La persistance des servitudes collectives entrave la production agricole. Aux graves inconvénients qu'elle présente, la vaine pâture n'oppose qu'un seul avantage : le gardiennage commun.

Puisque dans certains villages, il faut bien composer avec cette vieille coutume, peut-être conviendrait-il d'essayer de la « rajeunir » en lui appliquant les mesures que J. Barat et A. Ramus ont proposées pour la France :

a) le chargement de la prairie commune devrait être limité à ses possibilités. L'accès devrait être interdit aux destructeurs du gazon tels que les chevaux et les oies ;

b) un fonds communal d'amélioration des prairies devrait être créé ; il serait alimenté par le versement d'un droit perçu pour chaque animal ;

c) à côté du gardiennage en commun, on pourrait instaurer la traite commune au pâturage, préalablement à la rentrée du bétail à l'étable.

Mais un élément nouveau est apparu qui pourrait donner le coup de grâce aux servitudes collectives : le remembrement.

BIBLIOGRAPHIE

I. LITTÉRATURE GÉNÉRALE

Appolis, E. *La question de la vaine pâture en Languedoc au XVIII^e siècle.* Ann. Hist. Révol. Franç., t. 15, p. 97-132, 1938.

Barat, J. et Ramus, A. *La vaine pâture dans la vallée de la Saône.* Bulletin Technique d'Information des Ingénieurs des Services Agricoles, Paris, n° 85, p. 887-890, décembre 1953.

Bloch, M. *La lutte pour l'individualisme agraire dans la France du XVIII^e siècle. Première partie : L'œuvre des pouvoirs d'Ancien régime.* Annales d'Histoire Économique et Sociale, 2^e année, n° 7, p. 329-386, 15 juillet 1930.

Bloch, M. *La lutte pour l'individualisme agraire dans la France du XVIII^e siècle.* Ann. d'Hist. Économique et Sociale, 2^e année, n° 7. p. 329-383 ; n° 8, p. 511-556, 1930.

Bloch, M. *Les caractères originaux de l'histoire rurale française.* Nouvelle édition, 288 p. Colin, Paris, 1952.

Bouthors, A. *Les sources du droit rural cherchées dans l'histoire des communaux et des communes.* 598 p. A. Durand, Paris et Prévot-Allo, Amiens, 1865.

Clauson, G. (Sir). *La tenue communautaire.* 63 p. FAO, Rome. Étude Agricole, n° 17, 1954.

Ernle (Lord). *Histoire rurale de l'Angleterre.* Traduit de l'anglais par Claude Journot. 610 p. Gallimard, Paris, 1952.

Lizerand, G. *Le régime rural de l'ancienne France.* 192 p. Presses Universitaires de France, Paris, 1942.

Maspetiol, R. *L'ordre éternel des champs.* 588 p. Librairie de Médicis, Paris, 1946.

Rivière, Arm. *Histoire des biens communaux en France, depuis leur origine jusqu'à la fin du XIII^e siècle.* Paris, 1856.

Roupnel, G. *Histoire de la campagne française.* 432 p. « Les Écrits ». Bernard Grasset, Paris, 1932.

See, H. *Une enquête sur la vaine pâture et le droit de parcours à la fin du règne de Louis XV.* Revue du Dix-huitième Siècle, t. I, p. 265-278, 1913.

See, H. *Le partage des biens communaux à la fin de l'Ancien régime.* Nouvelle Revue Historique du Droit, 4^e série, vol. II, 1923.

See, H. *La vaine pâture en France sous la monarchie de Juillet d'après l'enquête de 1836 à 1838.* Revue d'Histoire Moderne, t. I, n° 3, p. 198-213, 1926.

Soboul, A. *La question paysanne en 1848.* La Pensée, n. s., n° 18, p. 55-66, mai-juin 1948 ; n° 19, p. 25-37, juillet-août 1948 ; n° 20, p. 48-56, septembre-octobre 1948.

XXX. *Un exemple d'usage local à caractère agricole : le droit de vaine pâture.* Chambres d'Agriculture, Paris, 24^e année, n° 36, p. 11-12, 15 septembre 1953.

II. RÉFÉRENCES CONCERNANT LA BELGIQUE

Bourguignon, M. *Les droits d'usage dans le Luxembourg.* Almanach Administratif de la Province de Luxembourg, Arlon, 1948.

Boutry, L. *La forêt d'Ardenne.* Annuaire Géographique, t. 29, p. 261-279, 1920.

Brants, V. *Essai historique sur la condition des classes rurales en Belgique jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.* Louvain, 1880.

Brants, V. *Histoire des classes rurales aux Pays-Bas jusqu'à la fin du XVIII^e siècle.* Acad. roy. Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique, Classe des Lettres. Mém. couron., coll. in-8°, t. 32, 263 p. F. Hayez, Bruxelles, janvier 1881.

Delatte, J. *Les classes rurales dans la principauté de Liège au XVIII^e siècle.* Bibl. de la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Université de Liège, fasc. 105, Liège-Paris, 1945.

De Laveleye, E. *Essai sur l'économie rurale de la Belgique.* 2^e éd., Paris, 1875.

Dendal, R. *Une enquête sur l'agriculture luxembourgeoise en 1764.* Bull. Soc. Belge d'Études Géographiques, t. 17, 1948.

De Radigues, A. *Les seigneuries et terres féodales du comté de Namur.* Annales de la Société Archéologique de Namur, t. 22, 1895.

Errera, P. *Les masuirs. Recherches historiques et juridiques sur quelques vestiges des formes anciennes de la propriété en Belgique.* Vol. I, 542 p. ; vol. II : *Preuves,* 320 p. P. Weissenbruch, Bruxelles, 1891.

Errera, P. *Causerie sur les masuirs.* Bulletin de l'Académie d'Archéologie de Belgique, 7 p., 1892.

Errera, P. *Les waréchaix. Étude de droit foncier ancien.* Annales de la Société d'Archéologie de Bruxelles, t. VIII, 2^e livraison, p. 145-179-1894.

Fouss, E. P. *Regard sur Meix-devant-Virton.* Le Pays Gaumais, 13e année, nº 1-2, p. 17-57, janvier-juin 1952.

Genicot, L. *L'économie rurale namuroise au bas Moyen Age (1199-1429). T. I : La seigneurie foncière.* Recueil de Travaux d'Histoire et de Philologie de l'Université de Louvain, Louvain, 1943.

Goblet d'Alviella, F. *Histoire des bois et forêts en Belgique, des origines à la fin du régime autrichien.* 4 vol. Bruxelles, 1927-1930.

Hankart, R. *Les bovières à Baillonville à la fin de l'ancien régime.* Parcs Nationaux, vol. 9, fasc. 3, p. 91-94, 1954.

Herbillon, J. *Le « herdage » en Hesbaye liégeoise sous l'ancien régime.* Enquêtes du Musée de la Vie wallonne, t. IV, 24e année, nº 45-46, p. 278-286, janvier-juin 1947.

Hoyois, G. *L'Ardenne et l'Ardennais. L'évolution économique et sociale d'une région.* 2 vol., 983 p. Bruxelles-Paris. Éditions Universitaires, J. Duculot, Gembloux, 1949-1953.

Legros, E. *L'aire des troupeaux communs d'après les témoignages anciens.* Enquêtes du Musée de la Vie wallonne, t. IV, 24e année, nº 45-46, p. 275-278, janvier-juin 1947.

Legros, E. *Les troupeaux communs : l'organisation des troupeaux et du « herdage ».* Enquêtes du Musée de la Vie wallonne, Liège, t. IV, 24e année, nº 47-48, p. 347-374, juillet-décembre 1947.

Legros, E. *Les troupeaux communs : le déclin et la disparition des troupeaux communs et de la vaine pâture.* Enquêtes du Musée de la Vie wallonne, t. V, 25e année, nº 49-52, p. 65-80, janvier-décembre 1948.

Lindemans, P. *Geschiedenis van de landbouw in België.* Eerste deel, 472 p. De Sikkel, Antwerpen, 1952.

Recht, P. *Quelques aperçus sur les classes rurales du Namurois à la fin du XVIIIe siècle.* Annales de la Soc. Archéologique de Namur, t. 42, 58 p., 1937.

Recht, P. *Les biens communaux du Namurois et leur partage à la fin du XVIIIe siècle.* 287 p., 1 carte. Et. Em. Bruylant, Bruxelles, 1950.

Roland, C. *Les prés Saint-Jean. Étude historico-juridique.* Ann. Soc. Archéol. Namur, t. 28, 109 p., 1909.

Roland, J. *La révolution agricole au XVIIIe siècle, spécialement dans la province de Namur.* Ann. Fédér. Archéol. et Histor. de Belgique, 31e Congrès, t. 4, p. 356-370, 1938.

Roland, J. *Les troupeaux communs autrefois à Gerpinnes.* Enquêtes du Musée de la Vie wallonne, t. IV, 24e année, nº 45-46, p. 286-287, janvier-juin 1947.

Ruwet, J. *L'agriculture et les classes rurales au Pays de Herve sous l'Ancien régime.* 336 p. Bibl. de la Faculté de Philosophie et Lettres de l'Université de Liège. Fascicule C, 1943. Voir, en particulier, le chapitre « La propriété collective », p. 189-212.

Wauters, A. *Les bois communaux de Chimay. Recherches historiques sur la nature et l'étendue des droits des communes de Chimay, Saint Remy, Bauwelz, Villers-la-Tour.* 94 p., 1 carte. Impr. Félix Callevaert Père, Bruxelles, 1881.

Aperçu sur les applications de la génétique en Zootechnie (*)

par

J. Lefebvre,
Ingénieur Agronome Gx.

La génétique n'est plus une science spéculative loin de la vie pratique ; elle est même devenue une des branches les plus importantes de la biologie appliquée.

Dans le domaine végétal, les méthodes mendéliennes permettent d'augmenter rapidement la valeur économique des races et variétés.

En zootechnie, on ne dispose pas, précisément, des mêmes avantages. Toutefois, on ne peut nier que l'amélioration de nos races animales ne puisse profiter largement de la connaissance des principes de la génétique moderne, particulièrement dans le choix des géniteurs, la technique de la sélection et du croisement, etc.

Autrement dit, si les connaissances actuelles sur l'hérédité ne nous permettent pas de produire en série des animaux phénomènes, elles ont le mérite de nous avoir indiqué la marche à suivre pour accéder à l'amélioration des races, tandis qu'elles condamnaient irrémédiablement des méthodes stériles, basées en ordre principal sur le phénotype et sur l'action exclusive des facteurs du milieu.

Certes, il n'est pas question de se désintéresser du phénotype et moins encore de l'influence du milieu, mais nous savons maintenant toute l'importance que revêt le génotype d'un individu, tandis que nous saisissons davantage, sans toutefois prétendre en connaître les derniers mots, l'influence qu'exerce le milieu sur l'épanouissement de ce génotype.

* * *

Des connaissances actuelles dans le domaine de la génétique, on a pu dégager un certain nombre de principes fondamentaux sur lesquels repose la technique de l'élevage scientifique.

(*) Exposé fait à la quatrième Journée d'études de l'A. I. Gx. qui s'est tenue à Gembloux le 20 juin 1954.

Ce sont ces principes généraux et leur application, que nous allons passer rapidement en revue.

En zootechnie, on se trouve constamment en présence d'individus vivant pour leur propre compte.

Les individus sont les représentants unitaires de l'espèce, semblables entre eux, sans être identiques. Seuls les jumeaux univitellins sont identiques génotypiquement.

Chaque individu possède donc un ensemble plus ou moins considérable de caractéristiques qui le distingue de ses semblables, sans que ces caractéristiques constituent un avoir exclusif de l'individu qui les possède.

Telles caractéristiques principales détermineront l'espèce ; d'autres, secondaires, détermineront les races, la famille, la lignée et enfin l'individu.

Parmi les caractères que possèdent les animaux, on accorde, à juste titre, une importance de plus en plus grande aux caractères physiologiques, eu égard à leur aspect économique. On abandonne en quelque sorte le formalisme qui s'attachait à la sélection de caractères ethniques sans importance.

Ces principaux caractères physiologico-économiques sont :

la production laitière quantitative,
le taux butyreux du lait,
la ponte chez les volailles,
la précocité (diverses espèces),
la production de viande, de laine (quantité et qualité),
la fécondité et la prolificité,
l'aptitude à une bonne transformation des aliments,
la résistance à certaines maladies (rusticité),
la constitution qui marche de pair avec la longévité, etc.

Dans certains cas — domaine sportif ou superspécialisation —, on cherche le maximum de production, mais en général, il convient d'avoir pour point de mire la performance optimum, c'est-à-dire la plus économique.

Si la sélection des caractères de production est passée à l'avant plan des préoccupations des sélectionneurs, il serait cependant erroné de croire que l'on peut se désintéresser des caractères morphologiques.

Tout d'abord, sans tomber dans le formalisme, il est des attributs ethniques qui conservent une valeur réelle. Ne fût-ce que du point de vue commercial, par exemple, il est utile que les races se distinguent morphologiquement. Par ailleurs, la conformation extérieure fournit des renseignements appréciables quant au type, au

format et aussi en ce qui concerne la production de la viande, de la laine, etc.

Enfin, une constitution solide et même un bon équilibre physiologique, sont des qualités importantes que la morphologie extériorise partiellement. Nous citerons : une poitrine ample et profonde, un développement normal du squelette pour la constitution, des caractères sexuels secondaires bien apparents et un bon développement de la mamelle, pour ce qui est du bon fonctionnement du système glandulaire à secrétion interne.

* * *

La sélection des caractères qualitatifs, caractères oppositifs, suivant la théorie de Grégoire, est relativement facile, car leur transmission se conforme aux lois mendéliennes : dominance, récessivité, réversion ; citons comme exemples : la pigmentation, la présence ou l'absence de cornes, la forme de la crête chez les volailles, certaines constitutions anatomiques, etc.

Par contre, l'hérédité de la plupart des caractères physiologiques, caractères généralement quantitatifs, ou encore inoppositifs, reste peu connue.

Cependant, on semble admettre généralement que ces aptitudes, de nature quantitative, sont le résultat de l'action combinée de diverses fonctions physiologiques complexes, elles-mêmes héréditaires.

Pensons ici à l'action du système glandulaire à sécrétions internes, à l'action du système nerveux, aux phénomènes d'osmose, etc.

Chez les races laitières, par exemple, à activité particulièrement grande de la partie antérieure de l'hypophyse (prolactin), le pis est plus développé et il utilise une plus forte quantité des substances apportées avec l'alimentation.

Chez les races de boucherie par contre, d'autres glandes endocrines font que ces mêmes substances donnent lieu à un dépôt plus important de viande ou de graisse.

Quant à la physiologie de nos races à deux fins, elle n'est autre chose, semble-t-il, qu'un compromis entre les deux précédentes, compromis qui équilibrera les deux aptitudes lait et viande ou bien favorisera plus ou moins l'une au détriment de l'autre, suivant la prédominance de l'une ou l'autre de ces physiologies (gamme de variétés à deux fins).

La théorie de Von Patow sur la transmission des caractères laitiers et beurriers, part du principe que nous venons de rappeler, à savoir que l'hérédité des caractères laitiers n'est autre chose que l'hérédité de fonctions physiologiques, mais l'auteur commet l'er-

reur d'attribuer à l'action des divers systèmes physiologiques des influences équivalentes, sans compter qu'il en ignore certaines et fait fi de leur interaction, qui est loin d'être connue. En résumé, il simplifie trop le problème.

* * *

La complexité du mode héréditaire des caractères quantitatifs n'empêche cependant pas les praticiens et les techniciens de marcher dans la voie de leur amélioration, car, ce qui intéresse au premier point l'éleveur, ce n'est pas de faire une analyse complète des gènes, mais bien de connaître le fait de l'hérédité de tel ou tel caractère. Il lui incombe alors de dépister les sujets qui en sont porteurs et d'en supputer le potentiel. Il aura ensuite recours à des méthodes d'élevage qui amèneront la formation de combinaisons génétiques plus favorables.

* * *

Avant de passer à l'examen de l'essentiel de ces méthodes d'élevage, rappelons encore un aspect particulier à la sélection animale.

Le spermatozoïde et l'ovule ont une constitution génotypique équivalente. Par conséquent, ni le mâle, ni la femelle n'ont d'action prépondérante dans la transmission des caractères. L'influence parentale est égale. Il n'en reste pas moins vrai cependant qu'en zootechnie l'influence du mâle est beaucoup plus étendue que celle de la femelle, eu égard au fait que le mâle féconde un nombre plus ou moins élevé de femelles, suivant les espèces.

On saisit de suite combien l'insémination artificielle est venue renforcer cette influence quand on pense que, par ce mode de fécondation, un taureau peut servir pour 3 à 4.000 vaches et même davantage.

Devant une telle polygamie, on mesure aisément l'importance que revêt la sélection des taureaux, spécialement ceux qui sont destinés aux centres d'insémination artificielle.

En poussant l'argumentation jusqu'à l'extrême, certains zootechniciens préconisent de négliger la sélection des femelles pour autant, bien entendu, que l'on se porte garant du bon génotype des taureaux employés à la reproduction.

Si cette conception théorique peut être admise quand on envisage l'amélioration de la masse du cheptel, elle nous paraît pour le moins hasardeuse lorsqu'il s'agit d'élevages d'élite desquels on attend des sujets exceptionnels. En effet, ceux-ci ne peuvent être obtenus qu'en faisant reproduire les meilleures femelles avec les meilleurs mâles.

D'ailleurs, la biologie et la physiologie n'ont pas dit leur dernier mot. Il n'est pas impossible que, dans l'avenir, le sexe faible ne reprenne une part de l'influence que lui a enlevée le sexe fort par la pratique de l'insémination artificielle, puisque des essais de laboratoire laissent entrevoir qu'il serait possible de récolter les ovules des femelles pour les féconder ensuite et faire fructifier les œufs ainsi obtenus, jusqu'à épanouissement complet, dans l'appareil de la reproduction d'autres femelles, les moins intéressantes du point de vue génotype, bien entendu.

En résumé, retenons que dans chacune de nos espèces animales, la sélection doit porter sur les deux sexes, mais il importe de se montrer quasi intransigeant vis-à-vis de la qualité des mâles, vu leur influence quantitative.

Nous venons de rappeler le principe de l'hérédité bilatérale. Il arrive cependant que la descendance d'un géniteur lui ressemble à un tel point que l'on pourrait croire à un phénomène d'hérédité unilatérale. Il n'en est rien. C'est ce que l'on appelle l'hérédité prépondérante. Les reproducteurs ainsi doués sont appelés des « raceurs » ou des « prépotants ».

Pour certains, la faculté de racer n'est autre chose que la possession à l'état homozygote, de caractères dominants.

Cette interprétation ne satisfait pas complètement tous les esprits, spécialement pour ce qui concerne la prépondérance des caractères physiologiques. Aussi diverses hypothèses ont-elles été formulées. Marcq et Lahaye pensent, par exemple, à la puissance plus grande d'un gène appartenant à telle famille et plus exactement à tel individu, à des phénomènes de linkage et même à la possibilité d'une collaboration plus fructueuse entre le protoplasme et le germen.

Personnellement, nous sommes porté à mettre également en cause, du moins en ce qui concerne les caractères quantitatifs, une puissance, ou autrement dit un potentiel physiologique particulièrement grand, héréditaire évidemment, et favorisant telle ou telle aptitude.

* * *

Le premier souci du sélectionneur, avons-nous dit, est de rechercher les sujets porteurs des qualités héréditaires qu'il désire améliorer.

Pour ce faire, il s'inscrit dans des groupements d'élevage qui procèdent à la tenue des livres généalogiques et au contrôle des aptitudes des producteurs. Ces résultats de contrôle permettent notamment d'établir la variation de chaque caractère, au sein de la population soumise à l'amélioration.

Mais chaque caractère extériorisé par un animal est le résultat de l'interaction de son potentiel héréditaire d'une part et du milieu d'autre part.

Or, la possibilité de sélection d'un caractère, spécialement des caractères quantitatifs, dépend de sa variation génotypique au sein de la population. Dès qu'un caractère est fixé, dès qu'il devient pur, sa variation est exclusivement phénotypique et il ne faut plus espérer pouvoir l'améliorer, sauf mutation évidemment.

Il importerait donc de pouvoir faire la distinction entre la variation génotypique et la variation phénotypique des principales aptitudes. Pour les distinguer l'une de l'autre, on a défini une nouvelle statique, appelée : « héritabilité ». L'héritabilité d'un caractère donné dans une population donnée, c'est la fraction de la variante totale due au génotype.

Dans la pratique, la notion d'héritabilité est à même de fournir des indications précieuses sur les possibilités de sélection d'un caractère d'une population donnée. En même temps, elle renseigne sur la plus ou moins grande facilité de sélectionner un caractère déterminé. En effet, plus une aptitude recherchée sera « héritable » et plus on pourra la sélectionner facilement.

En fait, cette notion d'héritabilité aide à faire un choix rationnel du mode de sélection. Pour les caractères fortement héritables, la sélection massale, et mieux encore la sélection pédigrée, peuvent déjà donner des résultats appréciables, tandis que pour ceux à héritabilité moyenne et faible, il faut absolument avoir recours à des techniques plus précises.

D'après des recherches et des travaux effectués dans certains pays, l'aptitude laitière quantitative aurait une héritabilité souvent faible (plus ou moins 30 %), le taux butyreux du lait, par contre, jouirait souvent d'une héritabilité relativement élevée (70 %). Ce dernier caractère est donc plus facile à sélectionner que le rendement quantitatif. Le taux de matières azotées du lait serait également fortement héritable, un peu moins cependant que le taux butyreux.

Mais, nous l'avons dit, le degré d'héritabilité d'un caractère ne vaut que pour une population et dans un milieu déterminés.

Signalons en passant que nos races bovines belges, relativement récentes et issues de croisements divers, accusent, il y a lieu de le croire du moins, un degré de variation génotypique assez élevé pour la majorité des caractères sélectionnés. N'empêche qu'il faudra tôt ou tard envisager l'étude plus approfondie de nos races, principalement pour ce qui est du génotypique et de l'action du milieu sur ce dernier.

C'est ici que la science pédologique en nous renseignant sur les relations existant entre le sol et la production végétale, est de nature à apporter une aide précieuse, indispensable même, aux zootechniciens chargés de placer les races, les variétés et même les souches dans leurs milieux les plus adéquats afin que la sélection soit la plus efficiente possible.

* * *

Mais revenons à nos principes et retenons que la sélection massale ne peut être d'une certaine efficacité que lorsqu'il s'agit d'améliorer des caractères à héritabilité forte, comme c'est le cas pour certains caractères de conformation, relevant du squelette : la taille, les formes du bassin, etc.

D'une manière générale cependant, la sélection massale ne doit être pratiquée que comme tremplin vers un mode de sélection plus efficient.

La sélection généalogique, basée sur l'examen de l'ascendance et des collatéraux est plus scientifique que la sélection massale. Aussi a-t-elle permis de réaliser des progrès très sérieux en zootechnie.

Cependant, il faut bien reconnaître qu'elle déçoit de temps à autre. Il est des géniteurs, issus de grandes lignées, dont la descendance ne satisfait pas. Une généalogie même remarquable, n'offre donc pas toujours des garanties certaines, quant à la valeur reproductrice d'un géniteur. Ce fait est constaté dans les races les plus évoluées elles-mêmes et on trouve son explication dans le phénomène de la ségrégation, qui agit ici sur des caractères physiologiques, dont l'hérédité est sous la dépendance de gènes nombreux, souvent soumis à l'action l'un de l'autre. Il y a aussi l'action des facteurs du milieu qui faussent parfois les prestations d'un ou plusieurs ascendants.

Il est des géniteurs qui déçoivent ; or, en zootechnie, du moins pour les grandes espèces, la reproduction n'est point séparée de la production, comme c'est le cas chez les végétaux.

Si une variété de froment n'est industrialisée qu'après une épreuve satisfaisante et facilement remplacée lorsqu'elle est dépassée par une meilleure, il n'en est pas de même dans le domaine animal, où la reproduction se pratique dans la masse et dans laquelle le tort causé par des mauvais reproducteurs est très préjudiciable à l'économie et à la marche du progrès.

Le moyen le plus sûr pour apprécier le génotype, le moyen le plus sûr pour procéder au choix judicieux des reproducteurs, est, sans contredit, l'utilisation du test de la descendance ou « progeny-test ».

On détermine ainsi la valeur du génotype d'après le phénotype d'un grand nombre de descendants. La valeur obtenue, appelée « valeur d'élevage », n'est évidemment que la moyenne des phénotypes des descendants, valeur probable n'est-il pas vrai, mais c'est celle qui a le plus de chance de se manifester.

Il va sans dire que plus le nombre de descendants contrôlés sera élevé et plus nous éliminerons les causes d'erreurs, dues aux ségrégations mendéliennes et surtout aux influences du milieu.

Les progrès rapides enregistrés dans la production d'œufs en aviculture, sont en grande partie dus à la sélection génotypique ou progeny-test.

Certes, les stations de sélection avicole, outre qu'elles travaillent sur une espèce à reproduction rapide, ont l'avantage de réunir les conditions requises pour réaliser un progeny-test convenable : le grand nombre de sujets dans un milieu déterminé.

Dans l'amélioration du porc, les stations expérimentales d'engraissement et d'abattage pour porcs, où les éleveurs envoient, pour examen systématique, des échantillons de leurs lignées, servent au progeny-test des aptitudes à l'engraissement, soit : la capacité de transformation des aliments, l'accroissement moyen journalier et les résultats à l'abattage, c'est-à-dire : rendement et surtout proportion viande/graisse. Les aptitudes, liées à l'élevage proprement dit, c'est-à-dire : fécondité, prolificité, précocité, sont contrôlées dans les exploitations.

Le pays comptera bientôt cinq de ces stations et si l'on veut éviter, autant que possible, des erreurs dues aux influences du milieu, il faut en arrêter le nombre, quitte à agrandir celles qui existent.

La plupart des sociétés d'élevages bovins ont entrepris le progeny-test pour un certain nombre de taureaux et même des femelles. Celui-ci porte principalement sur le rendement quantitatif, le taux butyreux du lait et de la fécondité.

La valeur laitière des taureaux, c'est-à-dire leur index laitier ou beurrier, est déterminée par des méthodes graphiques ou arithmétiques.

La méthode graphique la plus employée est basée sur la comparaison des couples mère-fille.

La méthode arithmétique, en usage dans la plupart des pays, est celle de Nils Hansson. Ici, on part du principe que :

$$F = \frac{M + T}{2}, \text{ d'où } T \text{ ou index du taureau} = 2F - M.$$

Dans certains pays, notamment en Suisse, cet index est calculé en pour cent de la production standard, c'est-à-dire que l'index (Nils Hansson) est multiplié par 100 et divisé par leur rendement

standard. Lorsque cet index, ainsi modifié, dépasse la valeur 100, l'aptitude laitière du taureau est donc supérieure à la moyenne de la race. On peut aussi traduire cet index en % du rendement moyen donné par la lignée.

Une autre méthode arithmétique est celle de GIFFORD qui ne tient pas compte du rendement des mères mais uniquement du rendement des X premières filles.

La fécondité est la régularité de conception pour les femelles et la régularité de fécondation pour les mâles. La fécondité est directement contrôlable chez la vache, pour autant que tous les veaux soient déclarés ; elle est déterminée par le nombre de mises bas normales en rapport avec l'âge. La marque de fécondité est attribuée à l'âge de 10 ans à toute vache qui, d'après les inscriptions au livre de naissance, a vêlé normalement six fois. Pour les taureaux, elle est basée sur le nombre de saillies et le nombre de fécondations qui en résultent. Cette méthode est loin d'être parfaite.

Les centres d'insémination artificielle sont particulièrement bien placés pour déterminer le pouvoir fécondant des taureaux, puisque d'une part ces centres procèdent à un examen systématique de la semence — examen macroscopique, microscopique, etc. — et que d'autre part les taureaux sont utilisés sur un grand nombre de femelles.

Signalons enfin qu'en ce moment on étudie l'organisation du « progeny-test » pour ce qui concerne la production qualitative de viande.

* * *

Il ne faudrait pas penser que la méthode du progeny-test fût infaillible et qu'elle fût à l'abri de toute critique. Non.

Le progeny-test se heurte à diverses difficultés, et tout d'abord au fait qu'il est difficile et pour le moins coûteux de placer les descendants des géniteurs contrôlés dans des conditions de milieu aussi semblables que possible.

Le nombre insuffisant de descendants contrôlés ou de couples mère-fille, est encore bien souvent une cause de la précarité de certains résultats.

Pour diminuer ces inconvénients, les Danois, par exemple, organisent le progeny-test des taurillons, choisis en fonction de leur phénotype et de leur généalogie, dans des centres spéciaux où les conditions de milieu sont aussi stables que possible. Les filles de ces taurillons, une vingtaine maximum, sont envoyées dans ces centres pour y être soumises à un contrôle systématique.

Ce système présente l'inconvénient de nécessiter des installations coûteuses ; le nombre de taurillons pouvant être testés

est par le fait même limité. D'autre part, il n'est pas possible d'étudier la descendance des taureaux dans des milieux différant quant au climat, au sol, etc...

Dans certains pays, où l'effectif par étable est important, le contrôle se fait chez l'éleveur même ; mais ici, comme dans le premier cas, les taurillons sont accouplés avec des vaches dont les génotypes peuvent être très différents, ce qui n'est pas corrigé par le nombre. Enfin, les résultats obtenus, de taureau à taureau, sont d'autant moins comparables qu'ils ont été, malgré tout, récoltés dans des milieux différents.

En Angleterre, aux États-Unis et tout récemment en France, on met à profit l'avantage qu'offre l'insémination artificielle pour contrôler les taurillons intéressants sur un très grand nombre de femelles. A cet effet, les jeunes taureaux, soumis au contrôle, sont utilisés à la production aussitôt que possible, par l'insémination artificielle, sur quelques lots importants de vaches, lots ayant sensiblement la même valeur — et comportant chacun une centaine de vaches si possible. Ces lots sont situés soit dans des milieux aussi identiques que faire se peut — tout en restant à la ferme cependant — ou bien, suivant les besoins de la cause, ces lots sont placés dans des milieux assez différents. Ainsi, on étudie le comportement des taureaux sur un grand nombre d'animaux et éventuellement dans des milieux différents.

Il semble que ce soit vers cette méthode que nous devons nous orienter sans tarder.

Un autre inconvénient du progeny-test est l'âge relativement avancé des taureaux au moment où on peut être renseigné sur les prestations d'un nombre suffisant de leurs filles — entre 4,5 et 5 ans.

Certains auteurs, et notamment Robertson et Rendel, estiment même que l'inconvénient de retarder, jusque 4,5 à 5 ans, l'emploi des taureaux soumis au contrôle a pour effet de ralentir la sélection au point que le système du progeny-test n'est pas plus avantageux que la sélection généalogique.

Cette objection n'a qu'un sens purement théorique, car rien n'empêche, à notre avis, de combiner les deux méthodes en ce sens que les taurillons soumis au progeny-test, peuvent très bien, en attendant d'avoir fait leur preuve, être utilisés dans des élevages que nous qualifierons de moyens. Ceux-ci seraient certainement très heureux de pouvoir employer ces taurillons choisis en fonction de leurs qualités généalogique et morphologique.

Quoi qu'il en soit, nous estimons qu'il convient d'appliquer la méthode du progeny-test autant que faire se peut et avec le maximum d'efficience.

Il n'est plus concevable en tout cas, qu'un éleveur d'élite, digne de ce nom, et à plus forte raison les centres d'insémination artificielle, continuent à utiliser des taureaux non testés pour les caractères physiologiques et économiques.

Pour les centres d'insémination artificielle, la productivité directe des milliers de descendants des taureaux n'est pas seule en cause ; il importe en outre d'être assuré que les géniteurs utilisés dans ces centres, ne soient pas porteurs de caractères léthaux. Il faut craindre en effet que sous l'action de l'insémination artificielle, la masse du cheptel n'atteigne un degré de consanguinité non souhaité et que, dès lors, des facteurs léthaux, apparaissant à l'état homozygote, ne viennent tarer la masse par infécondité ou par production de sujets anormaux.

Au Danemark, par exemple, on constate que certaines anomalies d'origine léthale ont triplé depuis que l'insémination artificielle y a été utilisée sur plus de 50 % du cheptel.

La recherche des gènes léthaux se réalise en pratiquant la consanguinité la plus incestueuse avec les sujets à tester.

* * *

Grâce au progeny-test, nous aurons la garantie que l'insémination artificielle remplira son rôle au mieux des intérêts de la masse des petits éleveurs, auxquels elle doit surtout rendre service.

De leur côté, les élevages d'élite pourront s'employer, avec plus de chance de succès, à fournir aux élevages moyens et aux centres d'inséminations des géniteurs mâles issus de lignées de plus en plus remarquables par leurs qualités et leur homogénéité.

* * *

C'est par la méthode consanguine que les élevages de sélection tendront vers l'homozygotie caractérisant les lignées pures.

Là où l'élément femelle est moins évolué que le géniteur mâle qui, lui, se révèle parfait, on ne pratiquera l'inbreeding — consanguinité étroite — qu'en utilisant le père sur ses filles puis, si les résultats sont encourageants, le père sur ses petites-filles — en évitant de faire reproduire frères et sœurs, car le génotype femelle laissant à désirer au départ il faudrait s'attendre à la disjonction.

Le plus souvent, on recommandera le line-breeding — consanguinité plus large. Ainsi par exemple, lorsqu'on dispose d'un taureau exceptionnel et d'un très bon cheptel féminin, on peut faire reproduire les meilleurs fils du taureau avec ses meilleures filles et ensuite les meilleures filles de l'un de ces fils avec le meilleur fils d'un autre fils ou vice-versa.

De toute façon, il arrive un moment où il faut rafraîchir le sang de toute lignée, provoquer un hétérosis en réalité, car, outre qu'elle fixe aussi les défauts, la consanguinité, à un certain degré qu'il n'est pas possible de prévoir, degré qui varie avec les espèces, les lignées, etc., provoque la dégénérescence. Celle-ci se traduit généralement par une diminution de la vitalité, réduction du poids et de la taille, régression de la fécondité, etc. En somme, on constate les phénomènes inverses à ceux que provoque l'hétérosis résultant du croisement.

C'est pourquoi nos zootechniciens doivent veiller à ce que l'élevage d'élite d'une race déterminée comporte un nombre suffisant de lignées aussi peu apparentées que possible et par conséquent capables de se soutenir mutuellement.

Il va sans dire que ce souci est moindre dans les races jouissant d'une aire d'expansion très étendue, comme c'est le cas pour les races dites internationales, par exemple.

Ces lignées devront être l'objet d'une étude continuelle et attentive, comprenant notamment une description scientifique complète, afin de pouvoir les comparer entre elles et opérer ainsi judicieusement les unions qui s'imposent, afin d'adapter le cheptel aux impératifs économiques et aux conditions du milieu.

Cette description doit naturellement se réaliser suivant les méthodes biométriques : détermination de la courbe de variabilité de chacun des caractères recherchés, détermination de la moyenne, des extrêmes supérieurs et inférieurs, détermination de la déviation par rapport au standard, etc.

* * *

Et ainsi, insensiblement, on tendra vers la perfection, non sans rencontrer bien des obstacles qui s'appellent la rançon du progrès, maladie de la spécialisation : diminution de la rusticité, affaiblissement ou troubles physiologiques, etc.

Il n'empêche que certaines races, et plus encore certaines lignées, n'atteignent des sommets de production réellement extraordinaires, aussi bien lorsque l'on travaille dans une formule deux fins qu'en cas de superspécialisation.

Vous parlerai-je de lignées de poules atteignant 240 œufs de ponte annuellement, de souches de laitières superspécialisées avec des rendements moyens annuels de plus de 8.000 litres de lait ? Non. Car ce ne sont là que de rares exceptions et vous seriez tentés aussi d'admettre qu'il n'y a pas de limite à la spécialisation, alors que tout porte à croire, au contraire, que ces records constituent, dans les conditions actuelles du moins, des rendements qui

surmènent outre mesure la physiologie animale et deviennent antiéconomiques dans leurs conséquences.

D'autre part, de tels résultats supposent, il ne faut pas en douter, une homozygotie presque parfaite des caractères mis en cause.

Dans certains cas, la sélection d'un caractère semble donc assez proche de sa limite pratique.

Il n'est pas étonnant, dès lors, que l'on ait pensé à tirer parti de l'hétérosis par le croisement entre les meilleures lignées des meilleures races (croisement industriel).

Ce mode d'élevage est actuellement pratiqué sur une grande échelle aux É. U. A., spécialement dans l'élevage du porc et des volailles.

Certains spécialistes de l'aviculture n'hésitent même pas à réduire des élevages de races pures à quelques lignées, consanguines à outrance, sans souci pour les pertes très importantes subies à l'éclosion, pertes subies à l'élevage pour cause de dégénérescence, maladies, etc. Les quelques lignées réellement intéressantes qui ont résisté à cette sélection brutale sont alors utilisées en croisement — de race à race — de manière à faire naître des pondeuses particulièrement remarquables. En somme la technique est comparable à celle qu'utilisent les producteurs de maïs hybride.

Ce travail exige une organisation très importante nécessitant des capitaux énormes que seuls les Américains peuvent, semble-t-il, se permettre.

Les résultats des unions peuvent avoir des succès variables suivant les équilibres qui s'établissent lors du mariage des lignées.

Au point de vue économique, ces croisements doivent évidemment provoquer une amélioration supérieure à la perte subie lors de la création des lignées consanguines.

En Belgique, nous avons actuellement, à l'essai, plusieurs de ces lignées avicoles, d'origine américaine. Il est prématuré de donner un avis sur les résultats qu'elles fournissent, car il est arrivé plus d'une fois qu'un pourcentage particulièrement élevé de mortalités soit venu annihiler les avantages résultant d'une ponte vraiment remarquable.

* * *

En réalité, si élevage en race pure et croisement s'opposent par définition, ces deux modes de reproduction s'imbriquent partiellement dans la pratique. On peut considérer le croisement comme une méthode annexe de l'élevage en race pure, soit qu'il en soit un sous-produit (croisement de première génération, croisement d'implantation), soit qu'il en soit un précurseur (création de races

pures par croisement de métissage — dans les petites espèces spécialement).

Dans la pratique de l'élevage, il faudra peut-être, dans l'avenir, faire une distinction fondamentale entre les éleveurs qui ont comme objet unique ou principal la production et la vente de reproducteurs purs d'une race déterminée et les éleveurs qui, au contraire, ont pour objet l'exploitation des animaux possédant une aptitude économique déterminée (viande — lait).

Note de la Rédaction.

BIBLIOGRAPHIE DES « ANNALES »

Répondant à une suggestion formulée, à maintes reprises, par plusieurs de nos lecteurs, nous envisageons la publication, sous forme de tirages à part, de la bibliographie des « Annales de Gembloux », imprimée *au recto seulement des feuilles*, afin de pouvoir coller les résumés sur fiches.

Pour réaliser notre projet, nous devons compter sur un nombre suffisant d'adhésions. Aussi, ceux que la chose intéresse sont instamment priés d'en avertir, au plus tôt, le *trésorier* de l'A. I. Gx. (R. Lambion, 4, avenue des Narcisses, Uccle 3).

Le coût annuel de l'abonnement aux tirages à part ainsi conçus serait de 25 fr environ.

De la technologie des aliments végétaux congelés

par

G. Jakovliv,
Ingénieur des Industries Agricoles Gx.

La congélation très rapide ou « surgélation » des aliments a l'avantage de préserver au mieux leur forme, leur aspect et leurs qualités organoleptiques et nutritives. Plus la vitesse de congélation est grande, plus petits sont les cristaux de glace qui se forment en dehors et dans les cellules lors de la phase de cristallisation comprise entre 0 et — 5°. Si la congélation des fruits et légumes s'opère au moyen d'un froid de — 20° et moins, ce qui est le cas du « quick-freezing », la vitesse de congélation perd de son importance quant à la préservation des qualités gustatives et des vitamines dans de nombreux cas.

La lenteur de la congélation ne semble pas être la seule cause de la rupture des cellules. Certains auteurs estiment que la pression interne qui se développe lorsque la couche externe de l'aliment devient rigide et que l'intérieur se dilate sous l'effet de la congélation, et ce indépendamment de la vitesse de cette congélation, en constitue une autre.

La théorie de la formation des cristaux de Tchizkov est la suivante. Pendant la congélation, il se forme une différence de concentration, donc de pression osmotique, de la phase liquide située dans les cellules, les fibres et les espaces intercellulaires et interfibrillaires. La différence de pressions osmotiques est la cause du passage de l'eau dans les espaces précités. Une congélation lente favorise la déshydratation des cellules et des fibres et la formation de gros cristaux de glace qui provoquent une détérioration mécanique irréversible des parois cellulaires.

La perte de la turgescence des tissus et l'exsudation liquide à la décongélation trouvent encore d'autres explications, différentes selon les auteurs, comme : destruction de l'état colloïdal du contenu cellulaire, plasmolyse réversible et irréversible.

D'après le Prof. P. Becquerel, le mécanisme de la congélation cellulaire est un phénomène physique complexe appelé par lui la cryosynérèse cytonucléoplasmique. Lors de la congélation

depuis — 15° jusque vers le zéro absolu (— 273°), l'auteur a constaté qu'il se produisait une contraction de la cellule et surtout de la masse cytonucléoplasmique. Ce phénomène de diminution de volume avait été confondu auparavant avec la plasmolyse. Le protoplasme se condensant et le noyau se rétrécissant restent en place ainsi que les membranes cytoplasmiques périnucléaire et périvacuolaire. Les molécules protéiques rompent leurs liaisons avec les molécules d'eau ; ces dernières s'en séparent et se congèlent soit en dehors de la cellule dans les méats, soit dans les vacuoles en formant des cristallites. La matière vivante déshydratée, synérésée, se solidifie ensuite sans éprouver de modifications chimiques. Si au dégel les molécules protéiques reprennent leurs liaisons avec les molécules d'eau et ne se coagulent pas, le protoplasme peut reprendre son état colloïdal initial, la cryosynérèse devient réversible et l'organisme végétal peut survivre. C'est le cas de tous les organismes plus ou moins déshydratés en vie ralentie anaérobie, comme : spores, bactéries, algues, mousses et graines de mousses, etc.

Toujours d'après P. Becquerel, l'irréversibilité de la cryosynérèse qui aboutit à la coagulation protoplasmique cellulaire, c'est-à-dire à la mort, est due au manque d'affinité des molécules protéiques pour les molécules d'eau cristallisées dégelant trop lentement dans les vacuoles, à une trop grande teneur en eau et à la difficulté d'un dégel suffisamment rapide par manque d'énergie calorifique.

Tuchschneid d'une part et Backstrom d'autre part, ont bien situé les difficultés que l'on rencontre pour arriver à augmenter la vitesse de congélation. Il est possible de l'accélérer par air froid en augmentant la vitesse de circulation d'air. Mais, la limitation est d'ordre économique, car la génératrice du froid doit fournir un travail supplémentaire pour éliminer la chaleur de friction ainsi accrue et que chaque frigorie coûte d'autant plus cher que la température est plus basse. Pour atteindre le même but, on peut abaisser la température de l'air mais on est limité par les frais d'installation et d'utilisation des équipements frigorifiques nécessaires.

La vitesse de congélation n'est pas tout. Il est bien plus important pour le maintien de la qualité des produits surgelés de leur assurer un entreposage à — 18 / — 21° le plus constant possible. Les trop grandes fluctuations de température lors du stockage déterminent l'accroissement des cristaux de glace aux dépens des plus petits. Les décongélations successives, même très partielles (hausse de 5 à 8°), suivies de recongélation à — 18°, provoquent une dessiccation. Une perte d'humidité de l'ordre de 1 à 2 % n'a

pas d'influence sur la qualité, mais elle peut atteindre 10 % et plus.

Cette dessiccation provient plus de la sublimation de la glace formée à l'intérieur de l'emballage que de la perméabilité à la vapeur d'eau de l'emballage. Les fluctuations trop importantes ou trop répétées ont une influence néfaste sur la tenue des aliments surgelés et la rétention de certaines vitamines.

Enfin, une humidité maximum doit être maintenue dans les locaux de stockage. Une circulation excessive d'air et les ouvertures des portes trop fréquentes et trop prolongées doivent être évitées.

* * *

La question des enzymes a une très grande importance car leur résistance aux basses températures est singulièrement élevée. Par la congélation profonde seule, on ne peut arriver tout au plus qu'à un ralentissement partiel de leur activité.

Parmi les hydrolases, les enzymes pectolytiques nous intéressent tout particulièrement. Ce sont des agents de dégradation des matières pectiques — composants principaux du ciment cellulaire des tissus végétaux.

La Pectine-Estérase (P. E.) (pectine-méthylestérase ou pectase) est l'enzyme qui catalyse la déméthoxylation hydrolytique des pectines et acides pectiniques avec libération du méthanol. La désestérification totale, c'est-à-dire le remplacement de tous les groupements méthoxyles de la macromolécule par les groupements carboxyles -COOH, aboutit à l'acide polygalacturonique (ac. pectique). Les acides pectiniques profondément ou totalement déméthoxylés ont la faculté de transformer en gel les liquides dans lesquels ils sont dispersés.

Les agrumes, les feuilles et les fruits de la tomate, le trèfle et le tabac possèdent une P. E. à activité particulièrement élevée. Les fruits (pommes, groseilles, cerises), carottes, persil et pomme-de-terre en sont pourvus également. La teneur en P. E. des pommes varie avec la variété et la maturité. Extraite des pommes au pH de 4 et moins, elle est inactive. Par contre, les extraits effectués au pH de 6 sont très actifs.

La P. E. est secrétée par les microorganismes, particulièrement par les moisissures. L'activité de la P. E. d'origine végétale croît avec l'élévation du pH entre 4 et 7. Le pH optimum de la P. E. fungique est de 4 à 5.

Il faut souligner que les P. E. des fruits et légumes sont très résistantes aux agents chimiques et à la chaleur. Leur activité

décroît à partir de 60°, mais l'inactivation rapide et suffisante ne peut être obtenue qu'en utilisant des températures supérieures à 80°.

La Pectine-Polygalacturonase (P. G.) (Dépolymérase ou pectinase) catalyse la dégradation hydrolytique progressive des acides pectiniques plus ou moins déméthoxylés et des acides polygalacturoniques colloïdaux d'abord en acides polygalacturoniques de plus en plus dépolymérisés, ayant des P. M. de plus en plus faibles, puis, finalement, en acide mono-galacturonique cristalloïde. L'activité de la P. G. est d'autant plus facilitée que le substrat est plus déméthoxylé. En somme, elle achève le processus de dégradation entamé par la P. E.

La P. G. a été signalée dans le pollen, le malt, la tomate et la pomme. En ce qui concerne les autres fruits, ainsi que dans les fèves de cacao et de café, l'existence de P. G. est mise en doute parce que l'activité P. G. de leurs extraits coïncide toujours avec la présence d'une flore microbienne importante.

Selon Z. I. Kertesz, un bon nombre de microorganismes appartenant aux classes de *Schizomicètes*, *Phycomycètes*, *Ascomycètes* et *Basidiomycètes* la sécrètent abondamment. En dehors de quelques *Saccharomyces*, les levures ne sont pas à même de la produire. pH optimum : P. G. fungique — 3-4 ; P. G. bactérienne — 7-8 ; dépolymérase de la tomate — 4.5.

La P. G. d'origine fungique est très sensible à l'action de la chaleur. D'après J. Matus, son activité optimum se situe aux environs de 50°, mais elle la perd totalement après 3 heures à cette même température. Le glycérol et le sucre protègent la P. G. Les chlorures alcalins et ceux des métaux polyvalents sont des activateurs.

Les enzymes pectolytiques jouent un rôle important dans l'industrie des jus de fruits. Les jus simples et les concentrés de pommes, raisins, cerises, etc. doivent garder au stockage leur limpidité et ne pas former de dépôts. On fait également appel aux enzymes fungiques (P. E. + P. G. des *Aspergillus*) pour éliminer les pectines lors des clarifications préliminaires. Ces jus et concentrés conservent bien leur qualité au stockage prolongé à — 10° et moins.

Pour les jus et les concentrés troubles ou pulpeux — de tomates, d'agrumes, d'ananas — le problème est inverse. Ici, il s'agit de préserver au maximum la viscosité et les pectines en inactivant suffisamment les enzymes, sous peine de voir apparaître soit une gélification, soit une sédimentation rapide et une perte de saveur

dans les jus décongelés simples ou reconstitués à partir des concentrés.

La consistance des jus pulpeux de tomates est due à la grande teneur en pectine au degré d'estérification élevé. P. E. et P. G. particulièrement actives sont présentes. D'après KERTESZ, la P. E. des tomates peut être inactivée en 45 secondes à 80° ou en 2 min. à 70°. Eu égard à la haute acidité (pH 2.3) des citrons, la P. E. et les microorganismes des jus de ce fruit sont détruits en 10 sec. à 70-75° ou en 30 sec. à 65°. Les jus de pamplemousses (pH de 2.7 à 3.2), riches en pectine et en P. E., doivent subir une pasteurisation ultra-rapide avant la congélation à des températures plus élevées : 1 min. à 93° ou 1 sec. à 130°. D'après STEVENS, les normes d'inactivation de la P. E. des jus d'oranges (pH 3.2-3.8) sont de 15 sec. à 90-94° suivant le pH.

Le comportement des concentrés surgelés de jus d'oranges a été bien étudié eu égard au développement considérable de cette fabrication aux États-Unis. Les concentrés à 65° Brix ou plus peuvent se garder assez bien à la température ambiante et ne présentent pas de gélification ou des sédimentations spontanées notables — défauts majeurs dus à une activité résiduelle de P. E. Mais, ce haut degré de concentration détermine une perte totale de saveur et est onéreux. En pratique, on arrête la concentration à environ 44° et on améliore la saveur par addition d'huile essentielle récupérée des écorces (0.01 à 0.05 % du produit fini) ou bien en poussant la concentration sous vide à 46° B. et en ramenant la concentration finale à 42° B. par l'ajoute de jus frais, extrait de la pulpe broyée de fruits entiers. Tout d'abord, on avait estimé que de tels concentrés surgelés étaient stables au stockage à — 18°. La constatation d'une gélification des concentrés et d'une sédimentation rapide des jus décongelés et reconstitués par le P. E. a amené à appliquer aux jus avant la concentration une pasteurisation « éclair » à une température égale ou supérieure à 88°. On s'est aperçu bien vite qu'une telle inactivation était encore insuffisante et qu'une activité résiduelle de la P. E., même à l'état de trace, pouvait entraîner à la longue les défauts précités dans les concentrés gardés à — 18° et, à plus forte raison, à 0° ou à 5°. Le traitement thermique préliminaire a été élevé à 93°, mais on estime que même dans ce cas la destruction absolument totale de la P. E. n'est pas accomplie. Il est à signaler que la tendance à la sédimentation est augmentée si la température durant le stockage à — 18° n'est pas constante et s'il y a des décongélations partielles et successives jusque — 10° et — 5°, par exemple.

En Floride, la stabilisation thermique préalable n'a pas été adoptée. Dans cette région, on se contente d'élever la température

à 65-70° pendant 5 à 15 sec. lors de la concentration sous vide. Dubois et Murdock estiment que le degré de concentration des produits surgelés et préparés par cette technique a une grande influence sur la stabilité des points de vue saveur et sédimentation. Les concentrés à 42° B. sont peu stables. Ceux aux degrés supérieurs et particulièrement les sextuples (58,5° B.) sont suffisamment stables quant à la turbidité, à la saveur et à la rétention de l'acide ascorbique, à condition d'être entreposés à basses températures.

Les Déshydrogénases ou Déshydrases interviennent dans les phénomènes d'oxydo-réduction cellulaire, particulièrement en absence d'air. Elles sont présentes dans les légumes et les fruits (pomme, ananas, banane, etc.). La présence d'aldéhydes et d'éthanol dans les légumes frais ou congelés résulte de leur activité. D'importants travaux ont été faits sur ce sujet par Joselyn, Bedford, David, Tawnsley et Kramer — aux États-Unis et par Moore et David — au Canada. Il a été démontré que les petits pois, les asperges, les haricots, les choux et les épinards, soit à l'état non traité, soit blanchis (ébouillantés) à des températures insuffisantes — inférieures à 80° —, soit encore entreposés à — 7° et plus, accumulent des aldéhydes et de l'éthanol en présence d'air et, en quantité plus élevée, dans les conditions d'anaérobiose. Il se forme généralement plus d'éthanol que d'aldéhydes exprimés en acéthaldéhyde) : 5 fois plus dans les épinards et jusque 10 fois plus dans d'autres légumes. Par contre, la production de ces substances est nulle dans les légumes blanchis suffisamment à 82° et plus et surgelés et stockés à — 17° et moins. Dans les produits insuffisamment blanchis et gardés à — 18°, l'accroissement de la teneur en aldéhydes et en éthanol se manifeste surtout lors de la décongélation, particulièrement en absence d'air. Par exemple, les pois en cosses, frais ou entreposés plusieurs jours à 0°, les pois écossés et les pois insuffisamment blanchis peuvent contenir de 1 à 3 mgr par 100 gr d'acétaldéhyde et de 30 à 50 mgr par 100 gr d'éthanol. Des pois non blanchis et stockés à — 17° pendant 10 ans contenaient 3.6 mgr % gr d'aldéhydes et 154 mgr % gr d'alcool. Les mêmes pois blanchis suffisamment et traités dans les mêmes conditions en ont accusé respectivement 1.1 et 15.

Parmi les Oxydases, les Monophénoloxydases forment aux dépens des monophénols (ex. : thyrosine) des composés colorés en brun. Elles sont assez répandues dans les tissus végétaux. On trouve la thyrosinase en quantité élevée dans les champignons et les pommes de terre.

Les Polyphénoloxydases ou Cathécholoxydases sont des substances protéiques contenant du cuivre. Elles catalysent l'oxydation des polyphénols par l'oxygène atmosphérique. En présence de polyphénols, ces enzymes arrivent à oxyder diverses autres substances, dont l'acide ascorbique (vit. C). On les trouve, notamment, dans les champignons, les pommes de terre, les salsifis, les bananes (pelure et pulpe), les écorces de fruits *Citrus*, dans le jus et la pulpe des fruits charnus. Par contre, ils n'existent pas dans la courge et l'ananas.

Leur inactivation complète a une grande importance pour la surgélation des fruits, particulièrement des pommes, poires, abricots et pêches. Une teneur résiduelle de polyphénoloxydases aussi faible qu'elle soit dans les fruits avant congélation peut déterminer dans les produits surgelés une altération de la saveur (goût d'oxydé) et, lors de la décongélation, un brunissement rapide. Ce brunissement dépend non seulement de l'activité enzymatique initiale mais aussi de la teneur en polyphénols oxydables. C'est ainsi que certaines variétés de pêches très pauvres en tanins oxydables accusent un brunissement très faible, voire même nul, lors d'une exposition prolongée à l'air.

Le stockage des fruits surgelés à — 18° et, en tout cas, plus bas que — 10°, inhibe suffisamment ces oxydases, mais à — 7° le brunissement peut être très rapide.

L'Ascorbinase ou Vitamine C-Oxydase, substance protéique à base de Cu, oxyde directement l'ac. ascorbique aux dépens de l'oxygène moléculaire. Les choux, les carottes, les concombres, les pommes de terre, les haricots verts, les tomates, les pêches, les raisins, les groseilles et les prunes en sont pourvus. Les ananas, les courges, la laitue, les pois, l'épinard et les oignons en sont privés ou en contiennent très peu.

Les agrumes sont réputés en être exempts. Cependant, il ne faut pas oublier que ces fruits sont riches en peroxydases et que l'ac. ascorbique peut être oxydé indirectement par les peroxydases et les phénoloxydases.

La rétention d'ac. ascorbique dans les jus d'agrumes fraîchement extraits est de 92 à 98 %. Un court entreposage à 10° et moins préserve bien leur vit. C. Pour ces jus conservés longtemps par congélation, l'oxydation enzymatique de la vit. C est contrecarrée par la désaération préalable sous vide. Cependant, il faut éviter tout contact prolongé avec l'air après la désaération sous peine de voir se former des peroxydes et les pertes subséquentes en acide ascorbique.

Les Peroxydases catalysent l'oxydation par H_2O_2 des matières, telles que : polyphénols, amines, matières chromogènes. Contrairement aux phénoloxydases, elles ne peuvent utiliser l'oxygène moléculaire et leur activité implique la présence d'un peroxyde. D'après A. Patron, ce dernier peut être fourni par l'auto-oxydation d'un polyphénol et que, de plus, la peroxydase permet l'utilisation de ce peroxyde pour oxyder une deuxième molécule de polyphénol ou d'une autre substance.

Les peroxydases sont très répandues : moisissures, graines germées, racines, tubercules, légumes, agrumes (graines, pulpe et écorce), pommes, poires, coings, ananas, bananes (pulpe et pelure), prunes, framboises, raisins blancs, fraises, groseilles, abricots, tomates, etc.

La catalase provoque la décomposition très rapide de H_2O_2, formé notamment lors des autres processus enzymatiques, en eau et oxygène moléculaire, ce dernier servant probablement aux polyphénoloxydases dans les oxydations intracellulaires.

Elle est aussi très répandue : moisissures, levures, racines, tubercules, légumes, écorce des fruits *Citrus*, raisins, poires, bananes, etc. La catalase des pommes, par ex., varie fortement avec la variété et est localisée surtout dans la pelure. Sa teneur varie aussi avec les conditions climatiques et augmente avec l'altitude. La richesse en catalase des fruits et des légumes non feuillus peut varier fortement avec le degré de maturité, tout comme en peroxydases et en ascorbinase. On constate une diminution régulière avec l'avancement de la maturité dans le cas des tomates, bananes et poires. Mais, en général, les activités enzymatiques augmentent irrégulièrement au début, passent par un certain maximum et diminuent plus ou moins brusquement au cours de la maturation. Quant aux feuilles, l'activité oxydasique croît avec l'avancement de la maturité pour diminuer au stade du plein développement et pendant la sénescence.

* * *

L'activité enzymatique est à son optimum entre 25 et 50°. L'inhibition partielle peut être atteinte à des températures inférieures à 80°. Les températures sensiblement inférieures à 25° diminuent également cette activité. Cependant, dans les produits à acidité faible, tels que les légumes, l'action inhibitrice du froid est très faible. Elle est encore tout à fait insuffisante dans le cas d'une application durable du froid profond (— 17° et moins). C'est une des raisons pour lesquelles les légumes destinés à être conservés par surgélation doivent obligatoirement être privés d'enzymes par un blanchiment (échaudage) suffisant avant congélation.

Pour les aliments acides, tels que les fruits, une température d'environ 0° peut déterminer une inhibition temporaire et à — 12° et moins — une inactivation quasi totale.

La suppression définitive par la chaleur de l'activité des enzymes ne peut être réalisée que si les protéines qui les constituent sont dénaturées d'une façon irréversible, sous peine d'une régénération ultérieure.

Il existe des enzymes très fragiles, tels que la pectine-polygalacturonase et la broméline. Cette dernière abonde dans l'ananas et doit être inactivée avant congélation. Elle ne résiste pas à 75° pendant quelques secondes. L'ascorbinase des tomates ne résiste pas à 100° pendant 15 secondes.

Les polyphénoloxydases se comportent très différemment selon les fruits. Celles des poires et des abricots sont particulièrement résistantes à la chaleur. Domick, Ponting et Makower signalent que, pour un même mode d'application de la chaleur, le % de l'activité résiduelle de ces enzymes varie avec le pH. Pour les poires, elle est voisine de 100 % au pH de 6 ; pour les abricots — de 71 % au pH de 4

La thermorésistance des peroxydases est très élevée. C'est ainsi que l'on observe une régénération de leurs protéines à l'état initial et actif lors de l'entreposage des conserves en boîtes stérilisées d'après un barème de courte durée et à haute température. D'après la « Continental Can. C° », les petits pois stérilisés à 121° en 8 min. et moins ou à 126°5 en 5 min. et moins, tout en étant stables du point de vue microbiologique, accusent au stockage une activité peroxydasique provoquant un arrière-goût prononcé.

Il y a lieu de souligner que la réactivation des peroxydases n'apparaît que si leur inactivation a été incomplète. Ce phénomène ne s'observe pas après une inactivation totale.

L'inactivation totale de la catalase et l'inactivation plus ou moins poussée des peroxydases sont de très grande importance pour les aliments végétaux surgelés. La suffisance du blanchiment des légumes avant congélation doit être déterminée pour chaque sorte, chaque variété et chaque calibre.

D'après Cruess et Sugihara, la peroxydase des asperges résiste à un traitement à 87-93° pendant 5 min. Son inactivation complète demande 5 min. à 100°. Le blanchiment des choux de Bruxelles pour la surgélation doit être effectué à 100° pendant 3 à 5 min. suivant le calibre, sous peine d'une perte de saveur, d'une apparition au stockage de saveurs étrangères, ainsi que d'un développement de coloration anormale rose orange à la partie centrale.

* * *

On estime généralement que les tests de l'acétaldéhyde, de l'éthanol ou des matières réductrices volatiles totales, mesurant l'activité résiduelle des déshydrases et dont la valeur augmente constamment dans les légumes insuffisamment blanchis, ne conviennent pas pour apprécier la valeur du traitement thermique préalable à la congélation parce que les résultats s'avèrent être non proportionnels aux défauts constatés. Les légumes à maturité trop avancée contiennent de l'alcool et des aldéhydes en quantité élevée, variant fortement avec la variété. Sauf pour les pois, les teneurs en ces substances sont en corrélation avec la perte de coloration des légumes surgelés, mais pas nécessairement avec les autres critères de qualité. Townsley et Joslyn estiment également que la teneur en alcool et en aldéhyde augmente quand les qualités organoleptiques diminuent dans les pois, les haricots lima et les épinards. Le contraire s'observe pour les haricots verts et les brocolis.

On admet actuellement que le test indiquant la disparition de l'activité de la catalase, fait avec une précision suffisante, est généralement le meilleur pour apprécier l'efficacité d'un traitement anti-enzymatique. Paul et al. signalent cependant que le test de la peroxydase convient mieux pour les haricots lima, parce que le plus sensible pour ce légume.

D'autres auteurs estiment que pour les pois un blanchiment suffisant pour inactiver la catalase et partiellement la peroxydase donne un produit surgelé inférieur à celui où la peroxydase a été complètement inactivée. Nonobstant, on admet que la présence d'une activité résiduelle peroxydasique n'implique pas pour autant un sous-blanchiment. Bien des produits surgelés tiennent parfaitement bien au stockage à une température de — 18°, la plus constante possible, comme : haricots verts, asperges, épinards. Plusieurs auteurs estiment même qu'un blanchiment plus drastique, correspondant à l'inactivation complète de la peroxydase, conduit à des pertes inutiles de coloration, de saveur et de valeur nutritive.

* * *

L'inactivation des oxydases par la chaleur ne convient pas aux fruits à congeler, destinés à être consommés directement. Comme nous verrons plus loin, un blanchiment peut être utile aux pulpes de certains fruits à surgeler en tant que matière première de confiturerie.

Tout comme pour les phénoloxydases, il y a lieu de tenir compte du pH. Au pH de 5 à 7, les peroxydases des fruits résistent à 95-100°. D'après Fung et Cruess, leur résistance décroît lorsque le

pH décroît de 5 à 2. Au pH de 2 l'inactivation totale peut-être assurée à la température ambiante.

Voici, à titre d'exemple, le comportement des peroxydases des pommes selon les travaux de Ramamurti Reddi, Esseler jr et Fellers. Une chaleur de 70° pendant 15 min. n'arrive à arrêter qu'environ 50 % de l'activité peroxydasique. Après 5 min. à 80°, il reste 6 à 7 % d'activité résiduelle qui détermine une régénération après 2 heures en portant l'activité finale à 17,4 %. Par contre, après 7.5 min. à 80°, l'inactivation est totale et stable.

* * *

Les fruits et légumes possèdent des inhibiteurs enzymatiques naturels. En fait, il se fait une certaine compensation entre les enzymes et ces inhibiteurs. Les enzymes extraits et placés dans de l'eau ont une activité et une résistance très supérieures à celles qu'ils déploient dans leur milieu naturel.

La trypsine et la papaïne inhibent énergiquement les oxydases, ce qui constitue une preuve de leur nature protéique. La thiourée les inactive facilement, mais ce produit ne peut être utilisé en alimentation eu égard à sa toxicité chronique. L'arrêt total de l'activité peroxydasique s'obtient en présence de 10 p. p. m. de glutathion. NaCl est un inhibiteur modéré. Les sucres sont des anti-oxydants relatifs. Aux concentrations maxima où l'on peut les utiliser dans la pratique de surgélation, ils laissent environ 50 % d'activité diastasique. Notons, en passant, que dans le cas des conserves de fruits appertisées, les sucres augmentent la résistance des oxydases à la chaleur et que le sucre ajouté en excès aux pêches surgelées semble déterminer au stockage une saveur de rance.

La peroxydase responsable du brunissement rapide de la surface des pommes fraîchement découpées, résiste assez bien à l'action du SO_2 à la température ambiante. L'arrêt de son activité demande des doses en SO_2 relativement élevées. Par contre, pour les fruits entreposés à — 18°, la dose de 50 à 100 p. p. m. en SO_2 est amplement suffisante pour éviter toute altération de couleur et de saveur, même à la décongélation.

D'après Cohée jr., le meilleur anti-oxydant est un mélange préparé à sec de 1/3 de bisulfite Na et de 2/3 de dextrose.

L'acide ascorbique protège SO_2 contre l'oxydation. Les combinaisons de cet acide et de minimes quantités de SO_2 ou de ses sels forment les meilleurs adjuvants anti-enzymatiques. Récemment, Voinovitch et Durocher ont signalé que l'action anti-oxydante du SO_2 peut-être renforcée mieux encore par les vitamines du groupe B : thiamine et acide nicotinique.

L'acide ascorbique seul ou associé aux sucres est un bon inhibiteur pour les fruits. Les mélanges avec l'acide citrique sont efficaces pour la sauvegarde de la saveur, mais le sont moins pour protéger la couleur. Pour protéger certains fruits surgelés, on utilise du sucre sec ou en sirop, additionné jusque 1 pour mille d'acide ascorbique. La loi française limite l'ajoute de ce dernier à un maximum de 300 p. p. m. du poids net de la denrée. Toutefois, nous devons signaler que l'acide ascorbique en excès peut décolorer les pigments rouges des fruits surgelés. D'après Beattie et al., il existe une certaine interaction entre les pigments anthocyaniques et l'acide ascorbique, les premiers étant facilement réductibles et le dernier rapidement oxydable. Dans beaucoup de cas, la perte de coloration est parallèle aux pertes en acide ascorbique. D'après Pratt et al., l'instabilité des anthocyanes de la fraise est augmentée par l'addition d'acide ascorbique et de riboflavine. L'addition de 500 p. p. m. et plus d'acide ascorbique décolore les jus de fraises et de cerises.

On obtient des résultats remarquables avec les champignons et certains légumes (racines, tubercules) congelés ou appertisés, stabilisés au moyen d'acide ascorbique.

L'effet utile de l'acide déhydroxymaléique est discutable. D'après Tarr et Cooke, l'acide réductique et le réductone sont plus efficaces que l'acide ascorbique.

Dans les phénomènes d'oxydation des fruits et légumes, il ne faut pas omettre l'effet catalytique des traces métalliques : cuivre et fer ferrique, lorsqu'ils sont à l'état soluble. Par contre, pour les légumes, le fer ferreux possède une action inhibitrice modérée vis-à-vis des oxydases.

Les fruits privés d'oxygène dissous avant la congélation ne se détériorent pas pendant la congélation et le stockage à — 18°. Les jus de fruits non désaérés au préalable s'oxydent facilement, d'où : perte de saveur et de vitamine C, décoloration ou brunissement, coagulation des matières colloïdales et leur précipitation lors de la décongélation. Le développement de saveurs étrangères dans les jus d'agrumes a pour principal responsable l'huile essentielle volatile. Ils ne doivent pas en contenir plus de 0.05 % ni beaucoup moins de 0.01 %, car le déshuilage trop poussé les priverait d'arôme et de saveur. L'huile essentielle des oranges est riche en limonène. Ce dernier est sujet à l'auto-oxydation qui occasionne une odeur de terpène. Ce phénomène s'accompagne d'une hausse de l'indice de peroxyde et d'une décoloration des pigments caroténoïdes, toujours présents dans cette huile fraîche (Flores et Morse).

La conservation satisfaisante des jus de citrons est assurée soit à basses températures (— 12° et moins pour les jus simples,

0° pour les concentrés), soit à 5° en présence de 200 p. p. m de SO_2. A la température ambiante, l'activité des microorganismes et des enzymes, ainsi que de l'acidité naturelle élevée, se manifestent aussi par la déméthoxylation de la pectine provoquant une gélification ou une sédimentation.

Les oxydases des fruits *Citrus* résistent à la pasteurisation ordinaire (65-75°). En pratique, pour éviter le goût de cuit, on applique aux jus simples une pasteurisation ultra-rapide : 10 secondes à 95° ou sous pression en 3 à 4 secondes avec une pointe vers 125°, suivie d'un refroidissement ultra-rapide.

Ces jus fraîchement extraits contiennent jusque 50 c. c. par litre d'air. Une désaération après tamisage évite les pertes en vit. C et diminue au maximum les oxydations enzymatiques et non enzymatiques.

Pour éviter les pertes de qualité et de vit. C, les concentrés surgelés de jus de fruits, tout comme les fruits entiers surgelés, doivent être consommés rapidement après décongélation. Miller et Marsteller ont déterminé que pour les jus d'oranges concentrés et congelés, ces pertes sont excessives si on les laisse hors du circuit à — 18° pendant 24 h à 25° ou 4 jours à 5° ou encore 8 jours à 0°.

* * *

Du point de vue microbiologique, l'opération du blanchiment a une importance primordiale, car, bien effectuée, elle peut réduire de 95 % la flore microbienne des légumes. Les opérations de refroidissement, d'inspection et d'emballage, qui précèdent la congélation, doivent être faites le plus sainement et le plus rapidement possible.

Le critère de 100.000 germes par gr, fixé pour les légumes surgelés, n'est pas toujours en rapport direct avec la qualité. D'après Hucker, Brooks et Emery, il n'existe pas de relation entre la qualité, notamment la rétention des vitamines, et le nombre de bactéries présentes dans les légumes congelés et stockés à — 18°. Il y a une flore de base relativement constante et résistant à la congélation, sans relation avec le nombre de microorganismes présents avant la congélation. Il est significatif que la réduction du nombre global des microbes est plus forte durant un stockage à — 12° qu'à — 18° et moins et qu'au contraire la rétention des vitamines, particulièrement de la vit. C, est la plus élevée pour une température de stockage de — 18° et moins que pour — 12°. Cependant, ces auteurs ont constaté un léger fléchissement des qualités organoleptiques après une période de stockage de 6 mois à — 18° dans les pois, qui avaient au départ plus de 50.000 germes

par gr et dans les haricots verts, qui comptaient avant congélation plus de 100.000 germes par gr.

Les bactéries mésophiles s'édifient sur les légumes avant blanchiment. On peut les rencontrer en nombre réduit dans les produits surgelés. Les travaux de HUCKER montrent qu'il existe une flore cryo-résistante revivifiable même après 2 à 10 ans d'entreposage à — 18°, surtout dans les haricots verts et les flageolets. Des germes psychrophiles facultatifs ont été trouvés dans les asperges et les divers choux. Cette catégorie de microorganismes était généralement absente dans les pois et les haricots verts. Ils n'ont pas trouvé de psychrophiles stricts. Les espèces prédominantes dans les légumes surgelés sont les diplocoques et les bâtonnets gram-négatifs, apparentés au *Flavobacterium estereoromaticum.*

Il va de soi que les légumes surgelés sont consommés après une cuisson suffisante, tout comme les légumes frais.

Quant aux fruits, la contamination initiale dépend beaucoup de leur acidité et du degré de maturité. Les fruits trops mûrs peuvent avoir une pollution élevée. Les jus et les pulpes endommagés peuvent même contenir des bactéries du type *Escherichia coli* et du type *Aerobacter aerogenes* avant la stérilisation ou la congélation.

Dans les jus concentrés, on peut rencontrer des bactéries lactiques et des levures résistantes à la pasteurisation grâce au pouvoir protecteur des sucres des fruits. En pratique, on préfère appliquer la pasteurisation aux jus avant leur concentration. Nonobstant le pH très bas, diverses levures et moisissures, voire même quelques bactéries, peuvent résister au pouvoir bactéricide naturel des jus de citrons. TRESSLER et JOSLYN signalent même deux levures qui parviennent à se développer dans les jus concentrés de ce fruit, concentrés qui contiennent 28 % d'acide citrique anhydre (pH 1.8).

Faut-il rappeler que les spores des espèces thermorésistantes que l'on rencontre dans les jus de tomates réclament une prédstérilisation rapide (30 sec. à 120° ou 4 sec. à 130°) avant la mise en boîte et le stockage à température ambiante ?

Des détériorations caractéristiques de saveur et d'odeur des concentrés de jus d'oranges surgelés peuvent résulter de l'activité des *Lactobacillus, Leuconostoc, Aerobacter, Xanthomonas, Achromobacter* et, dans une moindre mesure, de certaines souches de levures osmophiles. Ces microorganismes se rencontrent habituellement sur les fruits touchés par la pourriture et dans les jus avariés. DUBOIS et MURDOCK ont étudié le comportement de ces espèces inoculées dans les concentrés d'oranges durant l'entreposage à — 18°, à — 10° et à 4.5°. La destruction augmente avec le degré de concentration et l'élévation de la température de stockage,

exception faite pour les levures dans les concentrés à 42° Brix conservés à 4.5° où elles croissent parfaitement ; elles sont tuées au stockage à — 18° et, plus vite encore à — 10°. A 24°, les bactéries se sont développées dans les concentrés ayant jusque 30° Brix et les levures — jusque 58.5° Brix. Tous ces microorganismes sont tués rapidement dans les concentrés à 70° Brix, particulièrement les Leuconostocs.

Grâce au pH bas et les essences volatiles, les jus de fruits *Citrus* sont réputés pour leur pouvoir bactéricide élevé à 20°, et surtout à 37°, vis-à-vis des germes pathogènes. Mais ce pouvoir diminue fortement avec l'abaissement de la température. *Salmonella typhosa*, inoculée dans du jus d'oranges, peut survivre pendant plusieurs jours à — 4° ; *Escherichia coli* — pendant 2 semaines à — 18°.

La concentration des jus de fruits fait augmenter leur action bactéricide. Cependant, cette action est contrariée par l'élévation de la pression osmotique, particulièrement dans les produits additionnés de sucre. Toutefois, en ce qui touche les concentrés d'oranges surgelés, Hahn et Appleman ont montré que les bactéries pathogènes entériques ne peuvent pas y survivre. Ces auteurs ont confirmé les expériences antérieures, d'après lesquelles les streptocoques d'origine fécale ont une aptitude bien supérieure à survivre dans les légumes et les fruits congelés que les bactéries coliformes.

* * *

Les fruits et les légumes contiennent aussi des inhibiteurs naturels qui protègent les vitamines de leur destruction. Melnik et al. ont démontré que l'acide ascorbique des fruits possède une plus grande stabilité dans un jus de pommes pasteurisé ou dans un jus d'oranges frais que dans l'eau. Ces inhibiteurs sont instables vis-à-vis de la chaleur. D'après Shillinglow et Levine, l'acide ascorbique des jus d'oranges frais est plus stable que celui qui reste dans un même jus pasteurisé. La pasteurisation arrête momentanément la perte en acide ascorbique, mais n'empêche pas les déperditions durant le stockage à température ambiante.

En industrie, on s'efforce de préserver la vitamine C par l'inactivation rapide du système enzymatique, par la désaération, par l'élimination des contaminations par le cuivre et, dans la mesure du possible, des contacts avec l'air durant la fabrication. La rétention de l'acide ascorbique dépend en tout premier lieu de la température du stockage. Pour les conserves appertisées en boîtes ou en bocaux, cette rétention est bonne lors de l'entreposage à 5° et moins. Elle est faible ou nulle à 25 et 37°.

Voici quelques exemples de déperdition de la vitamine C dans les fruits et légumes frais. Les agrumes entreposés à 0° ou à environ 20° ne perdent que très peu de leur acide ascorbique. Les pommes stockées à 0° en perdent jusque 50 % en deux mois. Les tomates conservées entre 2 et 10° peuvent en perdre 25 % en une semaine. Les choux n'en perdent pas en 8 jours à 0°, mais à 4° ils en perdent jusque 50 %. Les haricots verts conservés à 4° perdent en deux jours 60 % de leur acide ascorbique. Les épinards, laissés à 25°, perdent 50 % en 3 jours, mais très peu s'ils sont conservés à 1-2°.

La disparition de l'acide ascorbique des légumes à la température ambiante et consommés à l'état dit « frais » est souvent considérable, voire même totale.

Les légumes destinés à la congélation sont amenés à pied d'œuvre et sont travaillés rapidement. Ils perdent une certaine partie de leur pouvoir anti-scorbutique lors du blanchiment. Mais le blanchiment en lui-même est nécessaire également à la rétention des vitamines C et du groupe B restantes, parce que les légumes non stabilisés par un blanchiment préalable à la congélation en perdent au moins trois fois plus dans les mêmes conditions de stockage. La congélation et la conservation à une température régulièrement maintenue à — 18° des légumes suffisamment blanchis suppriment pratiquement toute nouvelle déperdition des ces vitamines.

La congélation et le stockage régulier à — 18° et moins des fruits frais préservent bien la vit. C, exception faite des fraises et des framboises pour lesquelles un stockage de plus d'un an peut déterminer une perte d'environ 30 %.

D'après Pentzer, le carotène des légumes et des fruits jaunes est plus stable, tant vis-à-vis de la chaleur que vis-à-vis de l'air et de la lumière. Les épinards peuvent en perdre 8 % en un jour à 20-25°. Par contre, les carottes peuvent doubler leur teneur en carotène durant un entreposage ordinaire. Les abricots déshydratés conservent 90 % de leur carotène après un an à 0° et seulement environ 50 % à 12/13°.

Les procédés de surgélation des aliments végétaux préservent la vitamine A, le carotène et la vitamine D sans perte appréciable.

La thiamine est assez sensible à la chaleur. Elle l'est également à l'action du SO_2. La congélation la protège bien. Toutefois, A. Perroteau signale qu'elle est fragile dans les haricots verts. Dans les conditions de son expérience, ce légume a accusé une perte en cette vitamine de 22 % après un an d'entreposage à — 18°. D'après A. Pollard, la riboflavine est sensible à l'oxydation en présence de la lumière directe, tout comme le carotène.

La riboflavine, l'acide nicotinique, l'acide pantothétique, l'acide folique, la biotine et la pyridoxine sont stables vis-à-vis de la chaleur. Le mode de conservation par congélation sauvegarde les

vitamines du groupe B, tandis que les légumes conservés à la température ambiante sans réfrigération peuvent perdre des quantités appréciables de riboflavine et de thiamine.

* * *

Les tomates, certaines variétés de champignons, les fraises et les fruits à noyaux trop aqueux, particulièrement lorsque les fruits sont congelés avec du sucre, présentent après décongélation une perte plus ou moins sensible de leur turgescence et un exsudat excessif. Cet inconvénient, qui s'aggrave lors de la congélation trop lente, peut-être atténué de façon satisfaisante par l'addition d'une faible quantité d'un sel de Ca. Il en est de même des quartiers de pommes.

Le parfum et la saveur des fraises sont très fragiles. Le sucre les sauvegarde partiellement durant le stockage frigorifique. Les traces de SO_2 sont plus efficaces encore.

La congélation constitue aussi un moyen d'étaler la période de fonctionnement des conserveries. Il y a des fruits et des légumes dont des variétés se prêtent bien à cette transformation. Les fruits conservés sous le régime du froid profond constituent une matière première de valeur pour la fabrication des jus de fruits ; l'extraction et le rendement, notamment, sont améliorés.

En confiturerie, les jus et les pulpes surgelés viennent se substituer en partie en en totalité aux conserves stabilisées par 1 à 2 pour mille de SO_2 et gardées à la température ambiante — mode de conservation périmé et dont nous avons fait une sévère critique à maintes reprises.

On réalise aisément cette surgélation au moyen des tunnels à circulation forcée d'air à — 35 / — 40°. Placés ensuite dans des récipients (boîtes, cartons, tonnelets ou fûts), les fruits sont emmagasinés à environ — 20° jusqu'à leur utilisation. L'entreposage à une température supérieure (— 10 /— 12°) doit être évité car il peut entraîner, par voie enzymatique, une perte de près de 50 % de l'acide ascorbique et de la pectine ou de son pouvoir gélifiant, ainsi qu'une perte de saveur et de coloration. Un court trempage préalable à la congélation dans une solution de SO_2 ou de ses sels est recommandé. Une courte précuisson suivie d'un refroidissement est très salutaire aux framboises, groseilles et myrtilles, congelées pour la confiturerie. Les prunes et les cerises peuvent être traitées dans l'eau ou dans un sirop léger de sucre à environ 90° pendant un temps n'excédant pas 5 minutes.

Disons, enfin, qu'il existe un procédé particulier de conservation par le froid de fruits et de jus de fruits pour la confiturerie qui donne des résultats sans reproches. Il ne nous est pas permis de divulguer ni son principe, ni son fonctionnement.

Documentation

ORIGINE ET PHYLOGÉNIE DES ORGES CULTIVÉES

par

R. Georlette,
Ingénieur Agronome Gx.

La culture des Orges en vue de sustenter l'homme et les animaux ou de préparer des boissons alcooliques remonte dans la nuit des temps : on en a retrouvé la trace dans les restes des habitations lacustres de l'âge de la pierre, et dans les vestiges des civilisations antiques, depuis le nord des Balkans et des Alpes jusqu'en Scandinavie.

Parmi les auteurs qui ont apporté leur contribution au problème de l'origine des Orges cultivées et à l'historique de leur culture, il y a lieu de citer : E. Aberg (3, 4) *, G. Covas (9, 10), R. Freisleben (11, 12, 13), H. V. Harlan (14), F. Kagawa (15), K. Kavina (17), Larionow (18), J. Percival (25), R. E. Regel (26), E. Schieman (29, à 33), N. J. Vavilov (38, 39, 40), S. J. Wellensiek (42).

On ne connaît pas avec certitude le progéniteur de *Hordeum vulgare*. Si l'on s'appuie sur des considérations phytopathologiques, en particulier sur l'invasion des Orges cultivées par *Puccinia simplex*, rouille spécifique dont le cycle évolutif s'accomplit partiellement sur les Ornithogales ponto-sarmatiques, on peut supposer que *Hordeum spontaneum* que Koch décrivit pour la première fois en 1848, soit l'ancêtre sauvage des Orges cultivées. Toutefois, certains voient en *H. agriocrithon* Aberg la souche primitive desdites Orges.

Les premiers plants de *H. spontaneum* ayant été découverts sur les côtes orientales de la Méditerranée, certains auteurs, entre autres Aaronsohn (2), en avaient inféré que cette région était le berceau de nos orges cultivées.

J. et C. Cotte (8) se sont demandé si Aaronsohn n'avait pas accordé trop de valeur aux formes sauvages qui croissent en Palestine et en Syrie et s'il n'avait pas trop délaissé les notions d'archéologie et de paléobotanique.

Vavilov, dont les travaux sur la recherche des lieux d'origine des espèces cultivées font autorité, admet que, pour une espèce végétale considérée, l'endroit d'une région qui possède le maximum de variétés à caractères dominants est le centre originel de dispersion de cette espèce.

(*) Les chiffres entre parenthèses renvoient à l'index bibliographique.

Dans la recherche de la phylogénie des plantes cultivées, les données archéologiques et ethnologiques s'ajoutent aux indications géographiques et génétiques. Certaines plantes alimentaires permettent de dater les habitats primitifs aussi clairement que les outils, les vieux os et les poteries. Des détails linguistiques et historiques interviennent aussi en la matière.

Vavilov a montré que nos Orges présentent une trop grande diversité pour que leur lieu d'origine soit limité aux rivages orientaux de la Méditerranée. Des variétés sauvages d'Orges se rencontrent d'ailleurs dans tout le bassin méditerranéen, depuis le Maroc jusqu'en Syrie.

Vavilov a aussi souligné que toutes les orges sauvages découvertes jusqu'ici en Asie occidentale et en Afrique septentrionale sont des Orges à deux rangs et à grain vêtu et que, dans les massifs montagneux de l'Afghanistan et du Turkestan, l'altitude où elles croissent ne dépasse pas 1.800 à 2.000 mètres. Ce qui renforce encore le fait que le bassin méditerranéen ne peut-être le centre exclusif d'origine des variétés d'Orges que nous connaissons.

Les recherches de Vavilov et celles qui les ont suivies ont conduit à la découverte de deux centres initiaux de dispersion des Orges :

1) Celui des hauts plateaux de l'Abyssinie et du Nord-Est Africain qui se caractérise par la diversité des formes que présentent les épis des Orges sauvages.

2) Celui des massifs montagneux de l'Iran et du Turkestan dont les Orges sauvages se distinguent par la diversité des caractères végétatifs et physiologiques.

L'Asie centrale pourrait être plus importante pour l'étude de l'origine des Orges cultivées qu'on ne le pensait au début des recherches.

Brücher et Aberg (6) ont porté leurs investigations sur les Orges primitives du Tibet et ont montré leur intérêt dans des recherches de l'espèce. Ils ont analysé 2.800 races d'*Hordeum* originaires de l'Himalaya que l'on suppose être un « centre génique » du genre. Ils ont distingué 47 biotypes répondant au terme usuel de « variétés ». 95 p. c. du matériel récolté étaient du type à grain nu ; 5 p. c. consistaient en type *trifurcatum*, endémique pour la région de l'Himalaya.

Brücher et Aberg pensent que l'Himalaya pourrait être la région d'origine des Orges à six rangs.

En 1935, une expédition allemande dont Freisleben (12) a fait le récit, parcourut l'Hindou-Kouch à l'effet de collecter des variétés d'Orges contenant des gènes intéressants susceptibles d'être introduits dans le patrimoine héréditaire des Orges cultivées en Allemagne.

Freisleben a décrit les variétés suivantes d'Orges sauvages : *Hordeum spontaneum*, *H. crinitum*, *H. violaceum*, *H. murinum*, *H. maritimum* et *H. caducum*. Dans la région prospectée l'expédition a aussi récolté des Orges propres à la culture : 13 types de *H. vulgare* et 4 types de *H. distichum*.

On peut très bien concevoir que du centre asiatique, la dispersion des formes primitives d'Orges s'est faite, d'une part, vers l'Ouest jusqu'à pourvoir nos régions de variétés communes à six rangs, et d'autre part,

vers l'Est, propageant des formes très divergentes telles que des variétés à grains nus par exemple.

Le courant occidental de propagation s'est sans doute grossi du flux de diffusion issu des hauts plateaux d'Abyssinie. Les deux courants mélangés ont probablement atteint les régions sises au sud des Alpes, bien avant que les Orges à deux rangs, d'origine méditerranéenne, n'aient gagné nos contrées.

On a tout lieu de croire que les Orges dystiques méditerranéennes introduites dans nos pays lors de la conquête romaine, ont vu leur culture s'accroître à l'époque mérovingienne.

Ce n'est que beaucoup plus tard que devaient apparaître les Orges à quatre rangs.

Progressivement, les Orges à six rangs, — les plus anciennes, — ont été supplantées par celles à deux rangs. Elles ne subsisteront que dans certaines vallées peu accessibles et dans les régions septentrionales où des pratiques ancestrales les maintiendront.

Les innombrables variétés locales d'Orges ont pris naissance sous l'influence de divers facteurs accidentels dont le principal réside dans les déplacements continuels de tribus nomades qui, dans des endroits toujours changeants, propagèrent les graines prélevées aux lointains lieux d'origine.

Il a toujours été difficile de se prononcer sur l'antériorité de la culture de l'Orge ou de celle du Blé. KÖRNICKE admet que la culture de l'Orge est plus ancienne que celle du Froment. Mais les vieux auteurs citent toujours ces deux céréales ensemble. En Syrie et en Palestine, *Triticum dicoccum* SCHR. var. *dicoccoides* KCKE, prototype du Froment cultivé, voisine toujours avec *H. spontaneum*. Dans les fouilles faites dans les palafittes et dans l'ancienne Égypte, ces deux céréales sont toujours mêlées.

Il est plausible d'admettre que, indifférents à la pureté de leurs semis, nos ancêtres des temps préhistoriques ont cultivé le mélange Froment-Orge tel qu'il s'offrait à eux dans la nature. De plante adventice qu'elle était au début, l'Orge, grâce à sa rusticité et à sa précocité, a dû l'emporter peu à peu sur le Froment.

BIBLIOGRAPHIE

1. AARONSOHN, A. *Contribution à l'histoire des céréales. Le Blé, l'Orge et le Seigle à l'état sauvage.* Bull. Soc. Bot. France, t. 56, p. 196-203, 237-245, 251-258, 1909.
2. AARONSOHN, A. *Ueber die in Palästina und Syrien wildwachsend aufgefundenen Getreidearten.* Verh. d. K. K. zoolog.-bot. Ges. in Wien, 59, 1909.
3. ABERG, E. *Hordeum agriocrithon nova sp., a wild six-rowed barley.* Ann. Agric. Coll. Sweden, 6, 1938.

4. Aberg, E. *The taxonomy and phylogeny of Hordeum L. Sect. Cerealia ANDS., with special reference to Thibetan barleys.* Symbolae Botanicae Upsalienses, IV, 2, 156 p., 1940.
5. Bell, G. D. *The history and origin of the cultivated forms of barley and the classification of the two-row barley of the British Isles.* London, 1932.
6. Brücher, H. und Aberg, E. *Die primitiv Gersten des Hochlands von Tibet; ihre Bedeutung für die Züchtung und das Verständnis des Ursprungs und der Klassifizierung der Gersten.* Ann. Kgl. Ldw. Hochsch. Schwedens, 17, p. 247-319, 1950.
7. Burkill, I. H. *Habits of man and the origins of the cultivated plants of the Old World.* Proceed. Linn. Soc. of London, Session 164, 1951-52, pt. 1, p. 12-42, 20-3-1953.
8. Cotte, J. et C. *Sur l'indigénat du Blé en Palestine.* Bull. Soc. Bot. France, t. 36, p. 538-539, 1909.
9. Covas, G. *El prototipo de las cebadas cultivades.* Ciencia e Investigacion, 6, p. 236-237, 1950.
10. Covas, G. *Nuevo Hordeum hexaploide indigena en la Patagonia (Hordeum Parodii, nov. spec.).* Rev. Argentina de Agronomia, 18, 2, p. 74-77, 1951.
11. Freisleben, R. *Die phylogenetische Bedeutung der Ostasiatischer Gersten.* Züchter, 12, p. 257-272, 1940.
12. Freisleben, R. *Die Gersten der deutschen Hindukusch Expedition 1935.* Kühn-Arch., 54, p. 295-368, 1940.
13. Freisleben, R. *Ein neuer Fund von Hordeum agriocrithon ABERG.* Züchter, 15, p. 25-29, 1943.
14. Harlan, H. V. *The origin of hooded barley.* Jour. Hered., 22, p. 265-272, 1931.
15. Kagawa, F. *On the phylogeny of some cereals and related plants, as considered from the size and shape of chromosomes.* Jap. Jour. Bot., 4, p. 363-383, 1929.
16. Kamm, A. *The discovery of wild six-rowed barley and wild Hordeum intermedium in Israel.* Kungl. Lantbrukhögskolans Annaler, Uppsala, vol. 21, p. 287-320, 1954.
17. Kavina, K. *Über den Ursprung unserer Getreidearten.* Czech. Acad. Agr., 2, p. 204-206, 1926.
18. Larionow, D. *Zur Frage über den phylogenetischen Zusammenhang zwischen zweizeiliger und vielzeiliger Gerste (Hordeum sat. distichum L. and H. v. polystichum* Döll.). Ang. Bot., 11, p. 274-285, 1929.
19. Link, H. F. *Ueber die ältere Geschichte der Getreidearten.* Abhandl. der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus den Jahren 1816-1817. Berlin, 1819.
20. Miège, E. et Grillot, G. *La staurogamie des orges cultivées. Origine de quelques espèces.* Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc, 13, p. 143-155, 1933.
21. Much, M. *Vorgeschichtliche Nähr-und Nutzpflanzen Europas. Ihr kulturhistoriches Alter und ihre Herkunft.* Mitt. d. Anthropolog. Gesellsch. in Wien, Bd. 38, 1908.

22. Nabelek, F. *Wildwachsende Stammformen unserer Gerste aus dem Orient.* Wissensch. Arch. Landw. A. Pflanzenbau, 1, p. 804-807, 1929.
23. Orlov, A. A. *The barleys of Abyssinia and Eritrea.* Bull. of Appl. Bot., 20, 1929.
24. Parodi, L. R. *La especie progenitora de las cebadas domesticas.* Ciencia Invest., 3, p. 267-269, 1947.
25. Percival, J. *The origin of barley.* Suppl. Book of Dunns Farm Seeds. 2 p., 1941.
26. Regel, R. E. *(On the problem of the origin of the cultivated barley).* En russe avec résumé anglais. Bull. App. Bot., 10, p. 591-627, 1917.
27. Rimpau, W. *Die genetische Entwickelung der verschiedenen Formen unserer Saat-gerste.* Landw. Jahrb., 21, 1892.
28. Rittig von Flammenstern, U. *Beschreibung der Himalaya-Gerste.* Wien, 1822.
29. Schiemann, E. *Entstehung der Kulturpflanzen.* Handb. Vererbungwiss., 3 (1 B, Gerste), p. 161-175, 1932.
30. Schiemann, E. *Neue Probleme der Gerstenphylogenie.* Züchter, 11, p. 145-147, 1939.
31. Schiemann, E. *Weizen, Roggen, Gerste. Systematik, Geschichte und Verwendung.* 102 p. Gustav Fischer, Jena, 1948.
32. Schiemann, E. *Neue Gerstenformen aus Ost-Tibet und ein weiterer Fund von Hordeum agriocriton ABERG.* Ber. Deutsch. Bot. Ges., 64, 2-3, p. 58-68, 1951.
33. Schiemann, E. *New results on the history of cultivated cereals.* Heredity, V, 3, p. 305-320, 1951.
34. Schultz, A. *Die Abstammung der Saatgerste Hordeum sativum. I und II.* Mitt. der Naturf. Ges. zu Halle a. d. S. 1, 1911.
35. Schultz, A. *Die Geschichte der Saatgerste.* Zeitschr. f. Naturwissenschaften, 83, 1912.
36. Schultz, A. *Abstammung und Heimat der Saatgerste.* 41. Jahresber. des Westf. Prov. Ver. f. Wiss. und Kunst, 1913.
37. Schultz, A. *Die Saatgerste.* In *Die Geschichte der kultivierten Getreide,* I, p. 86-116, 1913.
38. Vavilov, N. J. *(De l'origine des orges à barbes lisses).* En russe avec résumé français. Bull. Appl. Bot., Pl. Breeding, 12, p. 53-128, 1921
39. Vavilov, N. J. *(Studies on the origin of cultivated plants).* En russe. avec résumé anglais. Bull. Appl. Bot. Genet. and Pl. Breed., 16, 2, p. 1-248, 1926.
40. Vavilov, N. I. *The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants.* Chronica Botanica, vol. 13, n° 1-6, 364 p., Waltham, Mass., 1949-50.
41. Weaver, J. C. *American barley production. A study in agricultural geography.* 115 pages stencilées, 1950.
42. Wellensiek, S. J. *On the genetics and phylogeny of barley.* Vijfde Jaarboekje Nat. Comite voor Brouwgerst, Wageningen, p. 83-94, 1940.
43. Zade, A. *Ursprung und Entwicklung unserer Hauptgetreidearten.* Fühlings Landw. Zeitung, 63, 1914.

Bibliographie

LES LIVRES

R. GRANDMOTTET. — *L'escargot et la grenouille comestibles.* 5e éd., 94 p., 15 fig. La Maison Rustique, Paris, 1955. Prix : 360 fr. fr.

En France, l'escargot et la grenouille font l'objet d'un commerce important. L'élevage de ce mollusque et de ce batracien est rentable, à condition d'être entrepris après une étude approfondie du problème. Tout ce qu'il faut connaître pour réussir se trouve dans le petit volume sous revue.

DIVERS AUTEURS. — *Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 4. Nioka (Ituri). Cartes et notices explicatives.* Publ. INÉAC, Bruxelles, 1954.

La notice explicative de la carte des sols et de la végétation de Nioka (Ituri) compte 31 pages et est due à la collaboration de N. HOLOWAYCHUK, I. DENISOFF, P. GILSON, J. CROEGAERT, L. LIBEN et T. SPERRY. Les commentaires relatifs à la géomorphologie, rédigés en anglais par R. V. RUHE, s'étendent sur 27 pages.

G. DURRELL. — *Three singles to Adventure* (Trois billets pour Adventure). 219 p., 12 pl. hors texte. Rupert Hart-Davis, London, 1954. Prix : 15 s.

Grand pourvoyeur des jardins zoologiques en animaux sauvages, Gerald DURRELL s'est rendu en Guinée Anglaise en compagnie de deux amis de sa trempe. D'Adventure, point de départ de son expédition, il s'est lancé à travers des régions encore peu connues. Il a pu capturer vivants les animaux les plus curieux et les plus rares : singes divers *(Cebus fatuellus, Mycetes seniculus, Chrysothrix sciurea)*, alligators, agoutis, iguanes, fourmiliers, jaguars, sarigues, pélicans, eunectes, ratons laveurs, tapirs, toucans, etc.

W. MULLENDERS. — *La végétation de Kaniama.* 499 p., 39 fig., 18 pl. hors texte. Publ. INÉAC. Série scientifique nº 61, 1954.

La première partie de cet imposant ouvrage est consacrée au milieu physique et humain de la région de Kaniama, située aux confins occidentaux de la province du Katanga, en bordure du Kasai. La climatologie en est traitée longuement. La deuxième partie décrit la flore et, particulièrement, les éléments et groupes phytogéographiques. La troisième partie passe en revue, aussi complètement que possible, les groupes végétaux de la région prospectée, interprète leurs relations synsystématiques et chorologiques, dégage leur évolution et esquisse les traits généraux de leur écologie.

Ministère de l'Agriculture. — *L'agriculture belge. Évolution. Situation actuelle. Recueil de diagrammes.* 317 p. Bruxelles, octobre 1954.

La présente publication permettra de porter sur la politique agricole du gouvernement belge un jugement équitable et objectif et d'avoir une vue réelle de ce que représentent l'agriculture, l'horticulture et la pêche en capitaux investis. Les tableaux et diagrammes ainsi que les commentaires qui les accompagnent répondent de façon claire et suggestive aux questions qui préoccupent les fermiers et ceux qui s'intéressent à la physionomie des spéculations végétales et animales.

J. L. Reed. — *Forests of France* (Les forêts de la France). 296 p., 9 pl. hors texte. Faber and Faber, London, 1954. Prix : 21 s.

Après avoir retracé l'historique des forêts françaises depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours et donné un aperçu du Service forestier français, l'auteur décrit les chênaies du Centre, la forêt de Fontainebleau, les hêtraies du Nord-Ouest, les bois des régions montagneuses de l'Est, des Vosges et du Jura, les forêts de la Savoie, du Dauphiné, de la Provence et du Sud-Ouest. Un chapitre et un appendice sont consacrés à la culture du peuplier.

M. Burton. — *The margins of the seas* (Les bords de la mer). 210 p., 33 fig. Frederick Muller Ltd., London, 1954. Prix : 15 s.

Les rivages des mers recèlent des activités animales et végétales étonnantes que l'auteur nous dévoile. Il décrit les espèces qui les peuplent et les phénomènes naturels qui s'y produisent. A côté de notions éminemment scientifiques, l'auteur conte quelques histoires romancées d'épaves rejetées par les flots et de monstres étranges ou fabuleux. Il se demande si l'océan ne serait pas le berceau de l'homme et il médite sur les problèmes de l'évolution.

A. Bloom. — *The Fens.* 325 p., 25 pl. hors texte. The Regional Books. Robert Hale Ltd., London, 1953. Prix : 18 s.

Il s'agit d'un guide historique et géographique de la région des *Fens*, en Angleterre, qu'arrosent notamment les rivières Witham, Welland, Nene et Ouse. La contrée doit sa prospérité agricole à la lutte opiniâtre que les autochtones ont menée contre la mer et les eaux de l'intérieur. Le Fenland est empreint d'une beauté qu'Alan Bloom a su nous rendre sensible.

Lord Boyd Orr. — *The white man's dilemma* (Le dilemme qui se pose à l'homme blanc). 124 p. George Allen and Union Ltd., London, 1953. Prix : 9 s. 6 d.

Les nations à peuplement blanc de l'Ouest se trouvent placées devant cet angoissant dilemme : ou bien un machinisme puissant armera leurs pouvoirs politiques en vue d'opposer la force aux menaces de l'Est ; ou bien elles s'efforceront d'améliorer le standard de vie et l'éducation des Asiates et des Africains. Dans le premier cas, la civili-

sation blanche risque d'être discréditée ; dans le second cas, elle perdra la suprématie qu'elle a connue au cours des trois cents dernières années. Devant une population mondiale sans cesse croissante, Lord Boyd Orr estime que le sort de la culture blanche dépend de la solution qui sera apportée à la répartition des substances alimentaires.

A. A. Richards. — *Modern mushroom cultivation* (Culture moderne des champignons). 96 p., 37 ill. W. H. and L. Collingridge Ltd., London, 1954. Prix : 8 s. 6 d.

L'auteur consigne ici les enseignements d'une longue pratique et d'un important travail de recherches effectué sur les champignons à la Station expérimentale de Cheshunt. Il donne les détails techniques les plus modernes au sujet de la culture des champignons. Il accorde beaucoup d'attention aux procédés de cueillette, de triage et d'emballage, qui assureront l'écoulement rapide de la récolte sur les marchés.

E. Neal. — *Woodland ecology* (Ecologie forestière). 107 p., 16 fig., 4 pl. hors texte. W. Heinemann Ltd., London, 1953. Prix : 6 s.

La forêt constitue un tout, une communauté complexe d'animaux et de plantes. L'auteur examine les relations qui s'établissent entre ses divers éléments. Les points suivants sont traités : choix de la surface boisée sur laquelle porteront les investigations, composition floristique, facteurs édaphiques, physiques et biotiques, peuplement animal, cycles alimentaires, adaptations compétitives et défensives, adaptations relatives à la reproduction et à la survivance des espèces, dispersion de celles-ci et nombre.

Divers auteurs. — *Proceedings of the British Weed Controle Conference 1953* (Comptes rendus de la Conférence britannique 1953 sur le contrôle des mauvaises herbes). 484 p., plusieurs fig. 1954.

Le présent recueil rassemble les communications qui ont été présentées à la Conférence sur le contrôle des mauvaises herbes organisée à Margate (Angleterre), les 3, 4 et 5 novembre 1953. Les travaux ont porté, notamment, sur l'efficacité des produits herbicides, sur la sélectivité et les effets phytocides de ces substances, sur les aspects économiques de la lutte contre les « weeds », sur la destruction des joncs, des carex, des prêles, du chiendent, des fougères, de l'avoine sauvage, des renoncules, des bruyères et des mauvaises herbes annuelles, sur l'emploi des désherbants en forêts, sur les pulvérisateurs, etc.

K. von Frisch. — *The dancing bees* (Les danses des abeilles). Traduit de l'allemand par Dora Ilse. 183 p., 49 fig., 30 pl. hors texte. Methuen and Co. Ltd., London, 1954. Prix : 16 s.

Le peuple des abeilles ne semble pas encore avoir cessé de nous étonner. L'interprétation que Karl von Frisch a donnée au « langage » et aux « danses » des abeilles en est une nouvelle preuve. Le livre sous revue est l'histoire attachante des procédés que les « éclaireurs » mettent en œuvre pour communiquer leurs observations à leurs congénères,

pour indiquer l'endroit et la nature des plantes à butiner qu'ils ont découvertes, pour situer le gîte où un essaim s'est posé, etc. L'auteur étudie aussi le comportement d'autres insectes vivant en communauté.

J. Lozet. — *Petit dictionnaire de pédologie.* 169 p., 57 fig. Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture, Bruxelles, 1954.

Jusqu'ici, le langage de la pédologie restait empreint d'ésotérisme. Le petit dictionnaire de J. Lozet définit les termes techniques que cette discipline toute moderne a créés pour ses besoins. Il s'adresse surtout aux agronomes qui sont appelés à être mis en contact avec la science du sol.

Divers auteurs. — *Comptes rendus des Journées d'études sur la Mécanisation de l'agriculture au Congo belge.* 339 p.. nombr. ill. Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture, Commission de la Mécanisation au Congo belge, Bruxelles, 1954. Prix : 140 fr.

Le présent volume comprend les comptes rendus des séances, le rapport général ainsi que les communications présentées aux Journées d'études sur la Mécanisation de l'Agriculture au Congo belge qui ont eu lieu les 8 et 9 octobre 1954 à Bruxelles. Parmi les travaux présentés, citons : *Les essais de mécanisation agricole dans la zone de Thysville,* par V. Drachoussoff ; *Contribution à l'étude de la mécanisation de l'aménagement et de l'entretien des plantations de palmiers,* par M. Dufrane ; *La lutte antiérosive et le reboisement au moyen d'explosifs,* par R. Devred ; *Étude élémentaire des irrigations en général et des arrosages en particulier,* par C. Van Himbeeck. Au Congo belge, la mécanisation en est encore à ses débuts. Elle ne peut être une mystique : elle doit se justifier techniquement et surtout économiquement.

F. Bultot. — *Saisons et périodes sèches et pluvieuses au Congo belge et au Ruanda-Urundi.* 70 p., 4 fig., 7 cartes. Publ. INÉAC, Bureau Climatologique. Communication nº 9, Bruxelles, 1954.

Le chapitre premier du présent mémoire commente les cartes reproduites *in fine :* deux cartes d'isochrones moyennes de début de la saison sèche et de la saison pluvieuse au Congo et une carte d'isoplèthes moyennes de durée de la saison sèche, toutes trois cotées de 5 en 5 jours. Dans le deuxième chapitre, l'auteur dégage les caractéristiques de la propagation, respectivement vers l'équateur et vers les tropiques, de la ligne de démarcation entre zones sèche et pluvieuse. L'intérêt de la connaissance des fréquences des périodes sèches et pluvieuses incluses dans la saison des pluies fait l'objet du troisième chapitre. Enfin, le quatrième chapitre concerne le pouvoir desséchant, évalué par le procédé de Penman, de divers climats congolais.

J. D'Hoore. — *L'accumulation des sesquioxydes libres dans les sols tropicaux.* 132 p., 24 fig., 37 photos. Publ. INÉAC. Série Scientifique nº 62, Bruxelles, 1954.

L'auteur décrit l'accumulation des sesquioxydes libres dont les formes spectaculaires s'observent sous les climats tropicaux. Il s'essaie à élucider les mécanismes d'accumulation, d'induration et de démantèlement qui caractérisent ce phénomène pédogénétique. Il propose un système de classification génétique des différentes zones d'accumulation.

J. R. Istas, R. Heremans et E. L. Raekelboom. — *Caractères généraux des bois feuillus du Congo belge en relation avec leur utilisation dans l'industrie des pâtes à papier.* 121 p., 12 pl. hors texte. Publ. INÉAC. Série technique n° 43, Bruxelles, 1954.

Dans la première partie du présent travail, les auteurs analysent les caractères chimiques des bois feuillus tropicaux, procèdent à leur étude morphologique et physique et émettent quelques considérations sur leurs qualités papetières. Dans la seconde partie, ils décrivent en détail les données expérimentales recueillies au sujet de la valeur papetière de 23 essences feuillues du Congo belge.

J. Lebrun et G. Gilbert. — *Une classification écologique des forêts du Congo.* 89 p., 16 photographies, 1 carte. Publ. INÉAC. Série Scientifique n° 63, Bruxelles, 1954.

L'inventaire floristique de la végétation forestière du Congo est seulement ébauché et l'analyse écologique des milieux est loin d'être achevée. Aussi le présent aperçu des types forestiers propres à notre colonie doit-il être considéré comme un plan provisoire susceptible de se préciser au fur et à mesure des acquisitions nouvelles. Les auteurs synthétisent en un tableau les principales caractéristiques mésologiques ou éthologiques assignées aux peuplements qu'ils décrivent. Ils complètent leurs données par quelques considérations syngénétiques et synchorologiques.

I. Manley. — *Field and forest* (Champs et forêts). 192 p., nombr. ill., 12 pl. hors texte. The Batchworth Press, London, 1955. Prix : 16 s.

Que la botanique est une science agréable lorsqu'on se promène à travers champs et bois en compagnie de l'auteur ! Les plantes sont étudiées dans leurs milieux naturels, au cours des différentes saisons. Les problèmes qui sollicitent le naturaliste sont abordés. Les dessins de Manley sont d'une qualité rare.

Hugh Nicol. — *Microbes and us* (Les microbes et nous). 272 p., 6 fig. A Pelican Book. Penguin Books Ltd, Harmondsworth, 1955. Prix : 2 s. 6 d.

L'auteur souligne l'incidence des microbes sur la vie de notre planète. Il esquisse les grandes lignes de la microbiologie du sol et montre le rôle des actions microbiennes dans la production de substances alimentaires et dans la nutrition animale. Il expose la question des nodosités radicales et celle des conditionneurs du sol.

Sir C. Sherrington. — *Man on his nature* (Sur la nature humaine). 312 p. A Pelican Book. Penguin Books Ltd., Harmondsworth, 1955. Prix : 2 s. 6 d.

Voici un petit traité de philosophie biologique d'une très haute élévation de pensée. La chimie et la physique expliquent beaucoup de comportements humains, mais certaines manifestations semblent échapper aux lois de ces sciences. L'homme est un produit des forces naturelles s'exerçant sur les matériaux de l'ambiance. L'auteur étudie, entre autres, les liens existant entre l'esprit et la nature humaine et entre celle-ci et la tradition. Il souligne particulièrement le fonctionnement merveilleux du corps et du cerveau humains. Il analyse les raisons des sentiments altruistes.

A. de la Huerta y E. Navarro. — *Variedades de batatas* (Variétés de patates). 53 p., 26 pl. Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas, Madrid, 1954.

Vingt-six variétés de patates comestibles cultivées dans la zone subtropicale de la péninsule ibérique sont décrites, principalement du point de vue de leur valeur industrielle. Pour chaque variété, de bonnes photographies reproduisent deux spécimens de feuilles, deux tubercules isolés et la touffe des racines tubéreuses.

R. Tellez y F. Ciferri. — *Trigos arqueologicos de España* (Froments préhistoriques d'Espagne). 129 p., 14 fig., 1 carte. Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas, Madrid, 1954.

Après avoir montré les déformations que la carbonisation entraîne chez les grains des céréales, les auteurs décrivent et classent les froments préhistoriques découverts en Espagne. Lesdits froments appartiennent aux espèces *Triticum aestivum* L., *T. dicoccum* (Schrank) Schübler et *T. turgidum* L.

H. J. Hopfen et E. Biesalski. — *Le petit outillage agricole*. F. A. O. Coll. « Progrès et mise en valeur. Agriculture ». Cahier n° 32, 83 p., 120 fig. Rome, janvier 1955.

Les auteurs passent en revue les différents types de petits outils agricoles : les instruments pour la préparation du sol, l'outillage pour le semis, la plantation et la distribution des engrais, l'outillage pour la récolte, le matériel de traitement, l'équipement pour le transport, l'outillage des ateliers d'entretien et de réparation. Ils mettent en relief les principes qui régissent leur construction et leur utilisation et ils signalent les possibilités de leur amélioration.

Comité de Recherches du Fraisier. — *Rapport février 1953-février 1955. Description et identification des variétés de fraisiers*. 85 p. Grivegnée, 1955.

Les auteurs du Rapport ont recherché les critères précis de la description des variétés de fraisiers et ont établi une fiche d'identification pour trente-huit d'entre elles.

B. J. Evans. — *Literature and science* (Littérature et science). 114 p. G. Allen and Unwin, London, 1954. Prix : 8 s. 6 d.

Dans ce petit livre agréable où la vigueur de la pensée s'allie à la fermeté du style, l'auteur établit les relations qui, depuis la Renaissance, se sont progressivement nouées entre la science et la littérature, d'une part, et entre les savants et les hommes de lettres, d'autre part. Il montre l'extension croissante du domaine littéraire dans les manifestations culturelles. Il rappelle les époques où la science suscitait beaucoup d'enthousiasme non seulement parmi les littérateurs, mais aussi au sein du public cultivé. Il suppute l'incidence, dans l'élaboration d'un nouvel humanisme, des emprunts que se font réciproquement l'artiste et le savant.

M. Gadea. — *Trigos españoles* (Les Triticum d'Espagne). 453 p., 11 fig., 80 pl. hors texte. Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas, Madrid, 1954.

Caractères taxonomiques, description et distribution géographique (par régions et par provinces) des variétés de *Triticum* cultivées en Espagne.

Divers auteurs. — *Proceedings of the British Society of Animal Production* (Comptes rendus). 115 p., nombr. fig. Published by the Society, Edinburgh, 1954. Prix : 15 s.

Parmi tant d'articles d'actualité sur la production animale, nos éleveurs tireront sûrement profit des travaux suivants : *La technique du pesage de l'animal en pâture*, par J. C. Tayler ; *La valeur comparative de trois sources de vitamines A et D utilisées dans l'engraissement du porc*, par R. S. Barber et divers collaborateurs ; *Sur la croissance post-natale et le développement musculaire en relation avec la qualité de la viande*, par D. M. Joubert.

Rural Reconstruction Association Research Committee on the Increase of Agricultural Production. — *Feeding the fifty million* (Pour nourrir les cinquante millions de Britanniques). 138 p. Hollis and Carter, London, 1955. Prix : 12 s. 6. d.

Des hommes possédant une grand expérience des questions agricoles et démographiques ont recherché, en pleine indépendance d'esprit, la façon dont la Grande-Bretagne arrivera à nourrir ses cinquante millions d'habitants en produisant ses ressources alimentaires sur son propre sol. Cette question d'autarcie est cruciale et postule non seulement la réalisation d'un planning agraire intensif mais aussi des changements dans la façon de se nourrir des Anglais.

P. H. Southwell. — *Engineering in agriculture* (L'art de l'ingénieur en agriculture). 260 p., 90 fig. Temple Press Ltd., London, 1955. Prix : 30 s.

La mécanisation croissante de l'agriculture exige un apport de plus en plus large de l'art de l'ingénieur. Les divers chapitres du présent

livre sont consacrés à l'équipement agricole où interviennent la mécanique, la physique et les mathématiques appliquées : chaudières, instruments aratoires, pompes, moteurs, appareils électriques, installations hydrauliques, etc.

C. S. and C. S. Orwin. — *The open fields* (Les paysages ouverts). 2e éd., 190 p., 29 pl. hors texte, 10 plans et cartes. Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, London, 1954. Prix : 30 s.

Dès sa première sortie de presse, en 1938, *The open fields* s'avéra d'emblée comme un des maîtres livres de l'histoire agraire de la Grande-Bretagne. Dans la première partie de la nouvelle édition de leur ouvrage, Mr et Mme Orwin exposent l'origine, la structure et l'extension du système des champs ouverts en Grande-Bretagne. Dans la seconde partie, ils rédigent la monographie détaillée de Laxton, région du Nottinghamshire où les traits originaux de *l'open field* ont survécu jusqu'ici. Une bibliographie et des références en bas de pages complètent cet ouvrage où s'allient le sens historique, les connaissances agricoles, les vues personnelles et le style plein de charme d'auteurs qui apportèrent une conscience louable à la collecte et au dépouillement de leurs matériaux de base.

R. E. Holttum. — *Plant life in Malaya* (Biologie végétale en Malaisie). 254 p., 51 fig., 1 pl. hors texte. Longmans, Green and Co, London, New York, Toronto, 1954. Prix : 18 s.

R. E. Holttum, ancien directeur du Jardin Botanique de Singapour, s'est surtout spécialisé dans l'étude systématique des fougères et des orchidées de la presqu'île de Malacca et de la Malaisie ainsi que dans la résolution des problèmes d'écologie végétale qui se posent dans ces contrées. Au cours de dix-sept chapitres, il traite, entre autres, de l'orchidée *Dendrobium crumenatum*, des lianes, des plantes parasites et saprophytes, des plantes à fourmis, qu'il a étudiées durant trente années d'exploration de la forêt malaise. Ses évocations prestigieuses de la végétation sous les tropiques rappellent celles de Costantin.

H. D. Springall. — *The structural chemistry of proteins* (Structure chimique des protéines). 376 p., 115 fig. Butterworths Scientific Publications, London, 1954. Prix : 45 s.

Étant donné l'importance des protéines, l'effort des chimistes et des biologistes a porté, ces dernières années, sur l'étude approfondie de la composition, de la structure et des propriétés de ces substances. Le docteur Springall rassemble, à leur sujet, une documentation énorme et commente les récentes investigations dont elles ont été l'objet. Tous ceux que la question intéresse trouveront dans ce livre magistral ce qui a trait aux propriétés et à la classification des protéines, aux α-amino-acides naturels, à la synthèse des peptides, aux protéines fibreuses et globulaires et à la chimie analytique des protéines et des amino-acides.

R. R. Riel and H. H. Sommer. — *Oxidized flavor in milk. I. Review of literature* (La saveur oxydée du lait. I. Revue de la littérature). 40 p. Contribution nº 10 de l'Institut d'Oka, La Trappe, 1954.

La saveur oxydée que le lait peut accuser en vieillissant varie avec chaque vache, mais elle est moins prononcée lorsque les animaux vont au pâturage ou sont nourris de fourrages verts. Les phospholipides du lait seraient responsables de la saveur indésirable. Une corrélation a pu être établie entre l'oxydation et la teneur en tocophérol de la graisse du lait. Une alimentation riche en acide ascorbique et en carotène entrave le développement du goût oxydé. On connaît plusieurs antioxydants efficaces mais leur adjonction au lait serait illégale. La bibliographie que les auteurs ont rassemblée sur le sujet est énorme : 509 titres.

A. Melderis and E. B. Bangerter. — *A handbook of Bristish flowering plants* (Traité des Phanérogames de la Grande-Bretagne). 360 p., 23 pl. hors texte en couleurs, 220 ill. Ward, Lock and Co., London and Melbourne, 1955. Prix : 63 s.

Dû à deux botanistes éminents, le traité sous revue possède toutes les qualités que l'on peut exiger de pareilles publications : l'exactitude des descriptions, la sûreté et le maniement aisé des clefs, la clarté des illustrations prises sur le vif, la concordance à la nouvelle classification. L'herborisateur emportera dans son havresac ce précieux instrument de travail... s'il n'en trouve pas, toutefois, le coût trop élevé.

G. E. and K. R. Fussell. — *The English countrywoman. A farmhouse social history AD 1500-1900* (La femme anglaise à la campagne. Une histoire sociale de la ferme de 1500 à 1900). 221 p., 7 ill., 72 pl. hors texte. Andrew Melrose, London, 1953. Prix : 30 s.

Au cours de ces dernières années, la condition sociale et le rôle de la femme dans la vie rurale ont attiré l'attention des économistes et des historiens. L'attachante chronique que Mr et Mme Fussell viennent de rédiger constitue un des meilleurs livres sur le sujet. Pour retracer la façon de vivre de la campagnarde anglaise de 1500 à 1900, les auteurs ont puisé aux sources les plus diverses : journaux, livres de raison, pièces de théâtre, poésies rustiques, récits de littérature paysanne, recueils de recettes culinaires, textes folkloriques, etc. Ils ne se bornent pas à faire le portrait de la femme aristocratique qui dirige de haut le personnel de son domaine rural, mais ils esquissent aussi la figure de l'humble paysanne qui vaque à ses occupations domestiques et participe aux travaux des champs.

J. De Pina Manique E Albuquerque. — *Carta ecologica de Portugal* (Carte écologique du Portugal). 1 carte. 58 p. de commentaires. Ministerio da Economia, Serviços Agricolas, Lisboa, 1954.

La présente carte écologique du Portugal a été établie d'après l'habitat potentiel de 23 espèces ligneuses indigènes. L'auteur commente ce qu'on peut lire sur la carte qu'il a dressée. Il indique les applications

possibles de ladite carte dans la résolution de diverses questions agricoles : collaboration à l'élaboration d'une carte écologique mondiale, reforestation nationale, vocation des sols, caractérisation des climats, plans de production agricole, divisions régionales du pays, etc.

M. Burton. — *Living fossils* (Fossiles vivants). 282 p., 83 fig. Thames and Hudson, London and New York, 1954. Prix : 21 s.

Les fossiles vivants offrent, pour le savant, un intérêt primordial. Leur étude permet d'aborder certains problèmes qui parurent longtemps malaisés à appréhender. L'auteur passe en revue plusieurs espèces dont les caractères remontent à un passé lointain et qui sont proches de la fin de leur lignée. Il envisage surtout les formes relictuelles animales : reptiles et mammifères de la Nouvelle-Zélande, *Platypus*, *Echidna* et kangourou d'Australie, loup de Tasmanie, opposums américains, cœlacanthe, etc. Remontant le cours des âges, M. Burton montre comment les formes se sont maintenues, se sont transformées ou ont disparu. Il tente d'élucider quelques énigmes : la bête mystérieuse ogo-pogo, le monstre du Loch-Ness et l'abominable homme des neiges.

P. A. Reynolds. — *Maintenance of horticultural equipment* (Le maintien en bon état de l'équipement horticole). 183 p., 57 fig., 54 ill. hors texte. G. Allen and Unwin, London, 1955. Prix : 16 s.

Le cheptel mort d'une exploitation horticole représente un capital important et il est logique d'en exiger le meilleur rendement. Dans ce livre, l'auteur explique clairement comment on arrive à tenir en bon état l'équipement horticole : machines, installations hydrauliques et électriques, constructions. Il indique comment il faut choisir les instruments aratoires et comment il faut les utiliser de façon rationnelle.

W. R. Handley. — *Mull and mor formation in relation to forest soils* (Formation du mull et du mor en sols forestiers). 115 p., 14 fig. hors texte. Bulletin nº 23 of the Forestry Commission. Her Majesty's Stationery Office, London, 1954. Prix : 10 s.

Contribution importante à la formation du *mull*, humus doux, et du *mor*, humus brut, selon les diverses litières des sols forestiers. Recherches anciennes. Investigations présentes.

G. F. McCleary. — *The Malthusian population theory* (La théorie malthusienne de la population). 191 p., 1 portrait. Faber and Faber Ltd., London, 1953. Prix : 15 s.

Dans ses grandes lignes, la théorie de Malthus a résisté aux critiques acerbes dont elle a été l'objet. Aujourd'hui que le problème de l'alimentation humaine est devenu capital, elle connaît une actualité angoissante. Le moment était donc opportun pour retracer la biographie du Révérend T. R. Malthus et pour souligner l'intérêt de son œuvre, particulièrement de son *Essay on the principle of population* dont la première édition parut anonymement en 1798.

L. Dudley Stamp. — *Man and the land* (L'homme et la terre). 272 p., 52 fig., 32 pl. hors texte. Coll. « The New Naturalist », n° 31. Collins, London, 1955. Prix : 25 s.

En un style prenant, l'auteur montre et commente l'influence de l'homme sur les paysages et les communautés animales et végétales de la Grande-Bretagne. Remontant aux époques les plus reculées, il retrace l'histoire des cultures, des vergers et des forêts britanniques. Certes, l'homme a commis maints errements dans l'usage des fruits de la terre, dans l'élevage des animaux domestiques et dans la culture des plantes ; il possède toutefois assez de savoir et de sagesse pour redresser la situation et pour préserver les ressources naturelles de l'appauvrissement et de la ruine.

A. L. Jewell. — *The observer's book of mosses and liverworts* (Le manuel des mousses et des hépatiques). 128 p., 64 pl. hors texte. Fr. Warne, London and New York, 1955. Prix : 5 s.

Dans ce petit livre de format pratique, sont décrites 116 espèces de mousses et d'hépatiques communément rencontrées en Grande-Bretagne. Un index permet de trouver aisément les Bryophytes susceptibles d'intéresser le lecteur.

I. A. Preece. — *The biochemistry of brewing* (Biochimie du brassage). 393 p., 48 fig. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1954. Prix : 25 s.

Le présent livre est consacré aux principes de biochimie qui régissent les différentes phases du brassage. L'accent est surtout mis sur les préceptes scientifiques, mais les aspects pratiques et même les procédés empiriques qui ont toujours cours en brasserie n'ont pas été négligés. L'auteur passe en revue, entre autres : les constituants azotés et les glucides de l'orge, les enzymes, les vitamines hydro-solubles, les procédés de maltage, les levures et la fermentation. Chaque chapitre est complété par une bibliographie importante.

M. Ingram. — *An introduction to the biology of yeasts* (Introduction à la biologie des levures). 273 p., 42 fig., 12 pl. hors texte. Pitman and Sons, London, 1955. Prix : 25 s.

La place de ce compte rendu nous est trop mesurée pour analyser comme il le faudrait cet excellent ouvrage de M. Ingram. Signalons toutefois que le lecteur trouvera dans ce livre tout ce qu'il peut désirer connaître en matière de levures : nature générale, caractères physiologiques, processus métaboliques, croissance, reproduction, comportement en colonies. L'auteur expose les bases fondamentales des critères utilisés dans la systématique des levures et il donne un aperçu des procédés mis en œuvre par le brasseur et le fabricant de levure.

Divers auteurs. — *Plant climate and irrigation* (Le climat de la plante et l'irrigation). 155 p., 32 fig. Chichester Press Ltd., Chichester, 1954. Prix : 20 s.

Le facteur eau joue un rôle important dans le microclimat de la plante. Dans ce travail écrit en collaboration, S. A. Searle définit le climat de la plante, décrit l'ambiance des serres, expose la façon de déterminer l'humidité du sol à l'aide du tensiomètre, calcule les exigences des récoltes en eau et commente les applications de l'irrigation aux cultures commerciales. F. R. Frampton suit la croissance des plantes dans leurs microclimats. B. A. Eastwell donne des indications détaillées sur la manière de mesurer l'humidité du sol par des méthodes électriques. Enfin, P. J. Salter compare les effets de différents régimes en eau sur la croissance et la récolte de tomates.

Lord Horder, Sir Charles Dodds and T. Moran. — *Bread* (Le pain). 186 p., 20 fig. Constable, London, 1954. Prix : 18 s.

Le livre sous revue porte en sous-titre : Chimie et valeur nutritive de la farine et du pain, avec une introduction à leur histoire et à leur technologie. Les divers chapitres ont trait aux principales races de froment du monde, à l'analyse chimique du blé, de la farine et du pain, aux processus techniques de la meunerie et de la boulangerie, aux adjuvants du pain, à l'enrichissement de la farine et du pain, au rôle diététique et sanitaire de ce dernier. Chaque chapitre est suivi d'une bibliographie hautement intéressante.

G. C. Ainsworth and G. R. Bisby. — *A dictionary of the fungi* (Un dictionnaire de mycologie). 4e édition, 475 p., 138 fig. The Commonwealth Mycological Institute, Kew, 1954. Prix : 20 s.

Cette quatrième édition du dictionnaire de mycologie de Ainsworth et Bisby a été parfaitement mise à jour et tient compte des vœux du nouveau code international de botanique adopté en 1950. Il est toutefois à noter que l'état mouvant de la nomenclature des champignons et des moisissures n'a pas permis aux auteurs de présenter une classification indiscutable de ces organismes.

R. L. Knight. — *Abstract bibliography of cotton breeding and genetics, 1900-1950* (Références bibliographiques commentées sur l'hybridation et la génétique du coton). 256 p. Technical communication nº 17 of the Commonwealth Bureau of Plant Breeding and Genetics, Cambridge, 1955. Prix : 21 s.

Étant donné l'importance économique du coton dans la vie actuelle, on comprendra aisément l'intérêt de la présente bibliographie. Celle-ci embrasse un demi-siècle de littérature consacrée à l'amélioration et à la génétique du coton. 1191 publications sont mentionnées et la teneur de la majorité d'entre elles a été résumée.

I. M. Lerner. — *Genetic homeostasis* (Homéostase génétique). 134 p., 13 fig. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1954. Prix : 12 s. 6 d.

L'homéostase génétique est la tendance d'une population mendélienne à équilibrer sa composition génétique et à résister à des changements brusques. L'auteur estime que la sélection naturelle favorise

les individus qui sont bien orientés, c'est-à-dire ceux qui possèdent un pouvoir d'auto-régulation propice aux voies normales de leur développement Les hétérozygotes sont plus sûrement « canalisés » que les homozygotes. I. Michael Lerner souligne les applications de l'auto-régulation dans le domaine de l'évolution et dans celui de l'amélioration des plantes et des animaux. Il analyse les caractéristiques des groupes inter-hybrides qui apparaissent naturellement ou sous les effets de la domestication.

R. E. Heath. — *Shrubs for the rock garden and alpine house* (Buissons pour les jardins de rocailles et la maison alpine). 191 p., 6 fig., 54 photos hors texte. W. H. and L. Collingridge Ltd., London, 1954. Prix : 42 s.

Dans la première partie de ce livre qu'ornent de très belles photographies, l'auteur expose la culture des plantes de rocailles : propagation, transplantation, plantation, sol et composts pour culture en pots, lutte contre les maladies, etc. La seconde partie est l'étude monographique de cent trente genres et de plusieurs centaines d'espèces de buissons et de conifères nains susceptibles d'orner les maisons alpines et les jardins de rocailles.

P. H. Hainsworth. — *Agriculture : a new approach* (Un nouvel aspect de l'agriculture). 248 p., 24 pl. hors texte. Faber and Faber Ltd., London, 1954. Prix : 21 s.

Dans ce livre, P. H. Hainsworth développe et défend une idée qui lui est chère : la conception d'une agriculture et d'une horticulture « organiques ». Il donne un aperçu des relations complexes qui s'établissent entre le sol et la plante. Il montre le rôle important des microorganismes du sol. Il consacre des chapitres pertinents à la croissance des végétaux, à la nutrition des plantes, à la rotation des cultures et à la destruction des mauvaises herbes.

N. B. — *a)* Je tiens à signaler, une fois pour toutes, que la majorité des livres anglais résumés sous cette rubrique, m'ont été gracieusement adressés par le *British Council*, 65, Davies Street, à Londres w. 1. Je ne saurais assez remercier cet organisme de son aimable attention à l'égard de nos « Annales ».

b) Il y a lieu de compléter la référence bibliographique relative à l'excellent traité de H. N. Dixon, « The student's handbook of British mosses » que j'ai analysé à la page 60 du n° 1/1955 des « Annales de Gembloux ». J'ai omis de mentionner — et je m'en excuse — que les éditeurs de l'ouvrage en question sont en réalité MM. Wheldon et Wesley, à Londres, MM. Sumfield et Day en étant les imprimeurs.

R. Georlette.

REVUE DES PÉRIODIQUES BELGES

DEMORTIER, G. et DROEVEN, G. *Appareil permettant la détermination de la stabilité de la structure des sols.* Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux, t. XXII, nos 3-4, p. 213-215, 1954.

Description et mode d'emploi d'un appareil ingénieux permettant la détermination de la statibilité de la structure des sols par des analyses en série.

DE MUNTER, P. *Comparaison d'un ou de plusieurs échantillons à un échantillon de référence.* Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux, t. XXII, nos 3-4, p. 224-231, 1954.

La première partie de cette étude est consacrée à la méthodologie et aux propriétés d'un test non paramétrique proposé en 1951 par WHITNEY pour la comparaison de deux échantillons à un échantillon de référence. La seconde partie propose un test de l'auteur concernant la comparaison de plusieurs échantillons à un échantillon standard. Les propriétés de ce dernier test sont mentionnées et son application est illustrée par un exemple numérique.

HENNAUX, L. et LECOMTE, R. *L'épeautre en alimentation animale.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. Gembloux, t. XXII, nos 3-4, p. 232-234, 1954.

Dans le rationnement du gros bétail reproducteur, les éleveurs accordent une place de choix à l'épeautre. Des multiples dosages effectués par les auteurs, il ressort que la supériorité du grain de cette céréale réside dans sa teneur élevée en vitamine D.

LEGROS, R. *Détermination des taux de nicotine et de nornicotine de quelques variétés de tabac cultivées dans le pays et de quelques hybrides à l'étude à la Station.* Inst. Agr. et St. Rech. Gembloux, t. XXII, nos 3-4, p. 235-240, 1954.

Il s'avère utile de doser séparément, dans les tabacs à fumer, les teneurs en nicotine et celles en nornicotine. L'auteur expose les différentes méthodes de dosage utilisées jusqu'ici et décrit celle qu'il a retenue après y avoir apporté quelques changements. Il relate les résultats des analyses qu'il a effectuées sur quelques variétés de tabac cultivées chez nous et quelques hybrides à l'étude à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes de Grande Culture, à Gembloux.

LENGER, A. *A propos d'une loi mathématique simple concernant la structure équilibrée des peuplements forestiers (Ire partie).* Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux, t. XXII, nos 3-4, p. 241-254, 1954.

Mlle LENGER esquisse les bases mathématiques sur lesquelles reposent les travaux que H. A. MEYER, professeur à l'Université de Pennsylvanie, a consacrés aux problèmes de l'équilibre des peuplements, de leur

structure et de leur croissance. Le maintien de l'équilibre d'une futaie jardinée sera assuré si l'on respecte la forme générale de la fonction exponentielle qui définit la distribution des arbres dans les différentes classes de diamètres. Il peut exister, toutefois, une multitude de peuplements divers soumis à cette loi, tout comme une infinité de courbes répondent à l'équation exponentielle qu'elles traduisent.

Manil, G. *Un aspect du problème du bilan de l'eau dans le sol : les données de Penman sur l'évaporation en conditions naturelles.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. Gembloux, t. XXII, nos 3-4, p. 255-271, 1954.

Après avoir souligné l'intérêt que présente pour les pédologues le problème de l'eau du sol, G. Manil expose brièvement les idées de Penman en la matière. Les conceptions du physicien de la Rothamsted Experimental Station sont synthétisées dans deux postulats : 1) quand l'apport d'eau par le sol n'est pas un facteur limitant, le rôle de la plante dans la transpiration, purement négatif, consiste uniquement à fournir des canaux conducteurs de l'eau depuis le sol jusqu'à l'atmosphère ; 2) un maximum de transpiration est une condition nécessaire pour un maximum de croissance. L'auteur développe quelques exemples d'application des idées de Penman et montre leurs possibilités d'emploi en Belgique.

Martin, L. et Lenger, A. *Analyse biométrique des courbes d'exportation d'éléments minéraux du sol par les végétaux.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. Gembloux, t. XXII, nos 3-4, p. 272-286, 1954.

Les auteurs recherchent et formulent une loi simple susceptible de traduire le phénomène d'exportation par les plantes d'éléments minéraux apportés au sol par diverses fumures. Ils supputent, sur la base des données expérimentales, la confiance que l'on peut accorder à cette loi.

Van Campen, Ph. *Développement du crédit agricole aux Pays-Bas.* Bull. Société Belge d'Études et d'Expansion, Liège, 53e année, no 163, p. 971-976, 1954.

Actuellement, les caisses locales de crédit agricole et les deux banques centrales, à Utrecht et à Eindhoven, sont amplement en mesure de satisfaire, à un taux d'intérêt relativement faible, la demande rationnelle de crédit émanant des agriculteurs néerlandais. Les caisses de crédit agricole constituent aujourd'hui les organisations d'épargne les plus importantes des Pays-Bas.

Roubaix (J. de) et Lazar, O. *Métabolisme respiratoire de la betterave sucrière. V. Acide pyruvique et décarboxylase dans les glomérules et les plantules.* La Sucrerie Belge, 74e année, nos 9-10, p. 223-235, 1955.

Les graines de betteraves contiennent de l'acide pyruvique et de la décarboxylase. Les enveloppes des graines ne récèlent ni acide pyruvique, ni décarboxylase ; toutefois, celle-ci apparaît après le lavage des enveloppes à l'eau distillée pendant vingt-quatre heures. L'écra-

sement des glomérules de betteraves entraîne une augmentation importante du quotient respiratoire des tissus embryonnaires.

Woodtli, R. *Introduction à la photogéologie.* Bull. Agric. Congo Belge, vol XLV, n° 6, p. 1429-1472, 1954.

Les levés aériens interviennent de plus en plus en géologie. L'auteur attire l'attention sur la façon d'éviter les erreurs relatives à la lecture et à l'interprétation des photos aériennes. Les exemples qu'il cite permettent de se rendre compte des applications et des limites de la méthode photogéologique au N.-E. du Congo.

Renier, H. J. *L'aménagement des forêts naturelles au Kasai et au Ruanda.* Bull. Agric. Congo Belge, vol. XLV, n° 6, p. 1473-1498, 1954.

Après avoir décrit la flore forestière respective du Kasai et du Ruanda, l'auteur consigne les résultats d'opérations visant à l'aménagement des formations forestières naturelles de ces deux régions. Dans la plupart des cas, il y a lieu de préconiser l'enrichissement de la forêt par layons.

Bastin, R. *La photosynthèse.* Bull. Agric. Congo Belge, vol. XLV, n° 6, p. 1499-1524, 1954.

Les diverses questions inhérentes à la photosynthèse sont traitées dans leurs aspects les plus actuels : signification, originalité, rendement, appareillage photosynthétique, enseignement de la physiologie relatif à la photosynthèse, mécanisme de la photolyse de l'eau, nature de la phase enzymatique, essais de photosynthèse « in vitro », intégration de la photosynthèse dans le métabolisme général des plantes vertes.

Philippe, J. *Les agrumes aux États-Unis.* Bull. Agric. Congo Belge, vol. XLV, n° 6, p. 1619-1688, 1954

L'auteur étudie en détail les problèmes que pose actuellement l'agrumiculture aux États-Unis, particulièrement en Californie et en Floride. Il décrit longuement les variétés cultivées, l'hybridation, l'amélioration et la pathologie des agrumes.

Fraselle, J. V. *Deux maladies du caféier d'Arabie en Ituri.* Bull. Inform. INÉAC, vol. III, n° 6, p. 337-342, 1954.

Les symptômes, l'importance et les moyens de lutte sont donnés, relativement à deux maladies qui affectent assez fréquemment le caféier d'Arabie en Ituri : la « maladie des lignes sous-corticales » imputable probablement aux larves d'une mouche de la famille des *Agromyzidae,* et la « maladie des fentes », pourridié causé par *Armillaria mellea* Karst.

Germain, A. *Considérations agrostologiques relatives au Congo belge et au Ruanda-Urundi.* Bull. Inform. INÉAC, vol. III, n° 6, p. 347-366, 1954.

Au Congo belge et au Ruanda-Urundi, l'élevage est avant tout fonction du couvert végétal naturel ou semi naturel. A. Germain décrit les grandes unités phytogéographiques de l'Afrique centrale ainsi que les types de savanes congolaises et leurs composants graminéens. Il expose l'importance du cheptel bovin et il passe en revue les types d'élevage. Il semble qu'une économie pastorale d'un type intensif puisse se pratiquer en région forestière équatoriale.

Simon, M. *L'étude du rapport entre le pH du sol et les nématodes.* Publ. Inst. belge Amél. Bett., Tirlemont, 22e année, nº 3, p. 85-99, 1954.

L'article présent se fait l'écho des résultats des recherches effectuées en Grande-Bretagne sur *Heterodera rostochiensis* Woll. et en Belgique sur *Heterodera schachtii* Schmidt au sujet de la réaction des sols et de son influence sur la présence des nématodes. De l'ensemble des données, il n'est pas permis de conclure à l'existence d'une corrélation positive entre l'alcalinité du sol et l'abondance du nématode de la betterave.

Roussel, N. *Le problème de l'expérimentation des variétés de betterave et ses relations avec la biométrie.* Publ. Inst. belge Amélior. Bett., 22e année, nº 3, p. 139-168, 1954.

L'article étudie les différentes techniques biométriques utilisées en Belgique pour déterminer la valeur des variétés de betteraves sucrières. Il expose en détail le schéma de l'analyse de la variance pour le lattis balancé, le lattis simple, le lattis rectangulaire triple et le lattis balancé carré. Les divers plans expérimentaux ont été comparés entre eux et aussi aux blocs au hasard.

Beeckmans, I., Devlaminck, F., Lejour, M. et Leclerc, Edm. *Étude des eaux résiduaires de malteries.* Bull. Centre belge Ét. et Docum. des Eaux, Liège, nº 26, IV, p. 216-225, 1954.

Les auteurs traitent, entre autres, des sujets suivants : analyse des divers effluents résiduaires de malteries ; répartition des débits des eaux déversées en un cycle de travail complet et en 24 heures ; essais de nocivité des effluents vis-à-vis du poisson ; calcul des charges en « unités de pollution » des eaux résiduaires déversées en égout communal ou en rivière ; eaux des bassins de décantation ; variation de la consommation biochimique d'oxygène des eaux déversées.

Galoux, A. et Reginster, P. *Cartographie écologique et forestière du Domaine provincial de Mirwart (Ardenne belge).* Station de Recherches de Groenendaal. Travaux. Série A, nº 9, 19 p., 7 fig., 4 cartes, 1954.

L'essentiel des observations écologiques et forestières que les auteurs ont faites sur le Domaine de Mirwart, est synthétisé dans quatre documents figurés : la carte des sols, la carte de la végétation, la carte de la forêt actuelle et, enfin, la carte de la forêt économique idéale.

Galoux, A. *La fertilisation minérale en sylviculture.* St. Rech. Groenendaal Travaux. Série. B, n° 16, 62 p., 7 fig., 1 photo, 1954.

A. Galoux interprète les expériences sur l'application d'engrais phosphatés et potassiques et d'amendements calcaires qui, depuis le début du siècle, ont été entreprises en Campine dans la culture du pin sylvestre et en Ardenne dans la production de l'épicéa.

Galoux, A. *La conversion des taillis simples en peuplements résineux.* St. Rech. Groenendaal. Travaux. Série B, n° 17, 35 p., 2 fig., 1954.

Les expériences de conversion de taillis simples en peuplement résineux plus productifs ont été tentées à Bièvre-Braguette, à Nafraiture-Belain et à Gedinne-Les Gouverneurs. De l'analyse qu'il en fait, l'auteur estime qu'il faut tenir compte non seulement du tempérament des essences de conversion, mais aussi de l'âge et de l'état du développement du taillis.

Grosjean, A. *L'insémination artificielle en Belgique.* Bull. Inst. Provinc. Coop. Agricole, Liège, n° 18, p. 20-32, janvier 1955.

En Belgique, ce n'est qu'après la dernière guerre que l'insémination artificielle prit son essor. L'auteur récapitule les réalisations intéressantes de l'œuvre accomplie, attire l'attention sur les points faibles que la pratique a fait apparaître et tire les conclusions qui permettront d'améliorer une technique apte à accroître la rentabilité de l'agriculture.

Gérard, R. *Une solution pour une meilleure valorisation du froment : le silo coopératif.* Bull. Inst. Prov. Coop. Agricole, n° 18, p. 33-45, janvier 1955.

Après avoir examiné la position occupée par la spéculation froment dans l'agriculture belge, le circuit froment-farine-pain et le rôle dévolu au gouvernement, l'auteur montre que le silo coopératif permet aux cultivateurs de valoriser au maximum leur production de froment.

Reginster, P. *La productivité stationnelle des hêtraies d'Ardenne.* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 62e année, n° 1, p. 1-8, 1955.

L'analyse phytosociologique a permis de distinguer au sein des hêtraies naturelles d'Ardenne plusieurs variantes floristiques dont la productivité est différente. La hêtraie à Luzule a une production inférieure à la hêtraie à Fétuque, et toutes deux ont un rendement supérieur à la hêtraie à Deschampsie.

Maton, A. *Theoretische en praktische beschouwingen betreffende de wateropname door stro* (Considérations théoriques et pratiques relatives à l'absorption d'eau par la paille). Meded. Landbouwh. Gent, 19, n° 4, p. 637-653, 1954.

L'auteur décrit les phénomènes physiques et les réactions physico-chimiques qui interviennent dans l'absorption de l'eau par la paille. Le hachage des pailles accroît fortement la vitesse d'absorption, mais il est sans influence sur la capacité totale de rétention. Les volumes

d'eau absorbée diffèrent avec les diverses sortes de pailles. C'est la paille d'orge qui s'imbibe le plus et le plus vite.

De Vleeschauwer, A., Van Puyvelde, A., Okerman, F. en Naudts, M. *Technische studie over de bereiding van aangezuurde ontroomde melk* (Étude technique sur la préparation du lait écrémé acidifié). Meded. Landbouwh. Gent, 19, n° 4, p. 654-688, 1954.

Pratiques susceptibles d'améliorer les propriétés à l'ébullition et le goût du lait écrémé acidifié appelé à remplacer le babeurre à certaines époques de l'année.

Wilssens, A. en De Vleeschauwer, A. *Chromatografische en microbiologische bepalingen van aminozuren in kaas* (Détermination chromatographique et microbiologique des acides aminés dans les fromages). Meded. Landbouwh. Gent, 19, n° 4, p. 689-699, 1954.

Les déterminations chromatographiques des acides aminés présents au commencement et au cours de la maturation ont été effectuées sur des extraits aqueux de fromages S. Paulin et Gouda. La teneur en acides aminés augmente avec l'âge des fromages. La chromatographie sur papier est avantageusement utilisée pour l'analyse qualitative des acides aminés.

De Vleeschauwer, A., Okerman, F. en Hendrickx, H. *Bijdrage over de bereiding en eigenschappen van yoghurt* (Contribution à l'étude de la préparation et des propriétés du yoghourt). Meded. Landbouwh. Gent, 19, n° 4, p. 700-721, 1954.

Les auteurs donnent un aperçu de la littérature consacrée au yoghourt, dénoncent les défauts des produits commerciaux portant ce nom et traitent des différents facteurs influençant la qualité du yoghourt.

De Vleeschauwer, A., Okerman, F. en Naudts, M. *Studie over enkele eigenschappen van de yoghurtbacteriën* (Étude sur quelques propriétés des bactéries du yoghourt). Meded. Landbouwh. Gent, 19, n° 4, p. 752-764, 1954.

Utilisant différents milieux nutritifs solides de développement, les auteurs déterminent les propriétés des bactéries du yoghourt et en identifient la microflore bactériologique (bâtonnets et cocces).

Hargot, F. *Monographie agricole du Maniéma.* Bull. Agric. Congo Belge, vol. 46, n° 1, p. 1-56, 1955.

L'auteur met en évidence les progrès agricoles réalisés au Maniéma pendant ces dernières années et montre le potentiel considérable de ce district. Il en étudie les conditions physiques, les aspects démographiques, les possibilités agricoles, les cultures européennes, le colonat, les industries agricoles, l'élevage, la pisciculture, la recherche agronomique et l'enseignement agricole.

Philippe, J. *Comment reconnaître et contrôler les principaux ennemis des agrumes au Congo belge.* Bull. Inform. INÉAC, vol. 4, n° 1, p. 13-25, 1955.

Tous les renseignements utiles sont donnés sur la façon de reconnaître et de combattre les ennemis principaux des agrumes au Congo belge, aussi bien des maladies infectieuses (Tristeza, Psorose, Gommose, Gale, Chancre) que des parasites (Cochenille virgule, Cochenille australienne, « Rust Mite », etc.).

Michiels, A., Questienne, H. et Semal, J. *Étude comparative de quelques fongicides contre la Moniliose.* Parasitica, t. X, n° 4, p. 100-109, 1954.

On connaît bien peu de chose encore au sujet des moyens à mettre en œuvre pour combattre la Moniliose. D'expériences que les auteurs ont exécutées en vue de déterminer les fongicides agissant spécifiquement sur cette affection importante des arbres fruitiers et de comparer leur valeur, il ressort que le N-trichlorométhylthiotétrahydrophtalimide à 0,4 % assure une protection complète des fruits contre *Sclerotinia fructigena.*

Martens, P. H. et Henriet, J. *Propriétés physiques des produits phytopharmaceutiques.* Parasitica, t. X, n° 4, p. 120-132, 1954.

De plus en plus, on envisage l'application des produits phytopharmaceutiques par nébulisation ou par pulvérisation à volume réduit. En vue de tenter d'émettre quelques critères sur l'éventuelle adaptation à ces modes de traitement des produits existant aujourd'hui dans le commerce, en Belgique, les auteurs étudient ici les suspensions et analysent systématiquement l'essai de Fisher.

Archives de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège, vol. 22, 1952-1953.

Le présent volume des Archives de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège rassemble des travaux ayant paru dans divers périodiques au cours de la période 1952-1953. Parmi les études susceptibles d'intéresser les agronomes, signalons, entre autres : *Sur l'importance, pour l'agriculture, de la pureté des hormones de synthèse et herbicides sélectifs,* par R. Bouillenne et M. Bouillenne-Walrand ; *Action d'herbicides 2-4D et homologues sur le tallage et le rendement des céréales,* par M. Bouillenne-Walrand ; *A propos du métabolisme de la chlorophylle dans la feuille (ses rapports avec la floraison),* par C. Sironval ; *Un exemple de lutte physiologique contre l'infection, par* C. Sironval ; *A propos des difficultés de la culture de Fragaria vesca L. var. semperflorens DUCH.,* par C. Sironval ; *Étude d'un nouveau type d'éclairage fluorescent pour la culture en serre (laitues d'hiver et de printemps, choux, tomates),* par R. Bouillenne et M. Fouarge.

Bouharmont, J. *Recherches sur les parasoliers congolais. I. Les conditions favorables à la germination.* Agricultura, Louvain, vol. II, nº 2, p. 83-107, 1954.

L'auteur met en évidence l'influence de divers facteurs sur la germination — difficile et capricieuse — des graines du parasolier indigène, *Musanga cecropioides* R. BR. Il étudie parallèlement les conditions de germination chez *Cecropia leucocoma* Miq., parasolier originaire de l'Amérique du Sud introduit récemment au Congo belge où il est susceptible de remplacer éventuellement le parasolier indigène.

Kinget, R. *De landbouwindex en -prijzen* (L'indice et les prix agricoles). Agricultura, vol. II, nº 2, p. 108-125, 1954.

L'indice agricole indique d'une manière précise l'évolution des prix des produits, séparément et dans l'ensemble. Il permet de suivre la conjoncture de l'économie agricole. Les coefficients d'importance soulignent le caractère d'activité transformatrice propre à l'agriculture belge. Au cours des dernières années, les niveaux des prix de vente et des frais de production ont divergé considérablement, ce qui a provoqué quelque tension en matière de rentabilité agricole.

Mellaerts, J. F. *Le séchage des produits chimiques par radiofréquences.* Agricultura, vol. II, nº 2, p. 126-144, 1954.

Le séchage haute fréquence par pertes diélectriques des produits chimiques est subordonné à la connaissance des propriétés physico-chimiques de ceux-ci. L'auteur commente les facteurs qui permettent de déterminer si ce mode de séchage convient ou non. En tout cas, lorsqu'il est possible de l'appliquer à des quantités importantes de produits, le séchage haute fréquence est rapide, uniforme et économique.

Henriet, J. *Chimie et formulations des herbicides phénoxyacétiques.* Revue de l'Agriculture, 8e année, nº 2, p. 138-143, 1955.

Les propriétés chimiques et les diverses formulations des herbicides commerciaux à base d'acides chlorophénoxyacétiques (2,4-D, MCPA, 2, 4, 5-T) sont brièvement décrites.

Henriet, J. *Les possibilités de mélange des herbicides et autres produits chimiques agricoles.* Revue de l'Agriculture, 8e année, nº 2, p. 144-156, 1955.

En principe, le mélange des herbicides entre eux ou avec d'autres produits chimiques agricoles serait de nature à abaisser les prix de revient ; malheureusement, la combinaison des traitements n'est pas toujours possible et peut même conduire à des désastres. Les différents facteurs qu'il s'agit de prendre en considération sont passés en revue.

R. GEORLETTE.

PRODUITS PHYTO PHARMACEUTIQUES

pour pulvérisation et poudrage

INSECTICIDES

à base d'arséniates, de DDT, de HCH, etc...

FONGICIDES

à base de cuivre, de soufre, etc.

HERBICIDES

à base de colorants, de 2.4 D, et de M. C. P. A.

HORMONES VÉGÉTALES

Rootone, Transplantone, Fruitone

SOCIÉTÉ BELGE DE L'AZOTE ET DES PRODUITS CHIMIQUES DU MARLY

AGRIPHAR

4, Boulevard Piercot, LIEGE

Tél. : 23.79.80/88/89.

Société de la VIEILLE-MONTAGNE, S. A.

Direction Générale : ANGLEUR — Tél. : Liège 65.00.00

ARSENIATE DE CHAUX MARQUE ARSCAL

ARSCAL H. 40

utilisé sous forme de bouillies
Pouvoir normal de suspension dans l'eau garanti

ARSCAL S. 13

utilisé pour le poudrage à sec des feuilles en forêt ou en grande culture
adhérence au feuillage garantie

DESTRUCTION DES INSECTES RONGEURS, DES CHENILLES ET PYRALES
LUTTE CONTRE LE DORYPHORE

SULFATE THALLEUX

Très grande toxicité pour destruction des rongeurs, fourmis et autres parasites de l'Agriculture

SULFATE DE CUIVRE

en cristaux

Tous ces produits sont agréés et enregistrés par le Ministère de l'Agriculture.

COMPTOIR BELGE DE L'AZOTE

SOCIÉTÉ COOPÉRATIVE

COBELAZ

TOUS ENGRAIS AZOTÉS

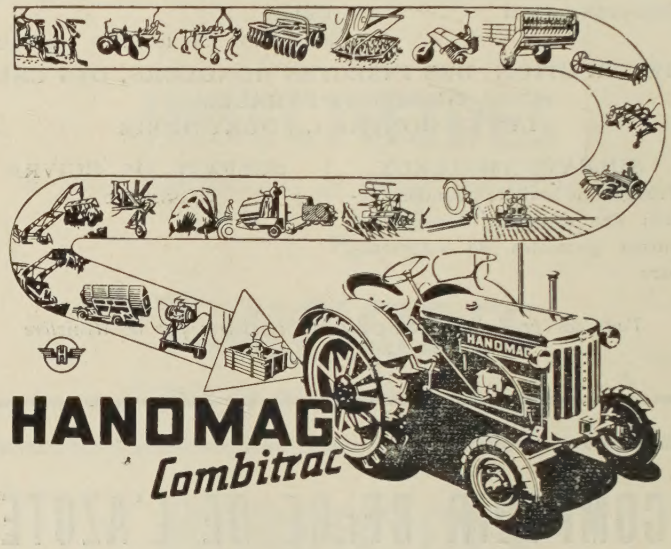
DÉPARTEMENT
PUBLICITÉ ET PROPAGANDE

◆ ◆ ◆

34, Rue Bosquet
BRUXELLES

Assurez-vous une rentabilité maximum...

en choisissant judicieusement votre matériel.



12 - 16 - 19 - 22 - 27 - 35 - 45 - 55 - 90 CV.

HANOMAG

— vous donne le prix de revient le plus bas à l'heure.
— assure un amortissement facile.
— sera toujours en ordre de marche.

HANOMAG-COMBITRAC

met à votre portée toute une gamme d'instruments parfaitement adaptés.

Un renseignement ne coûte rien

Demandez documentation et prix

EXPANSION

c/o Usines Edouard de SAINT-HUBERT, s. c., ORP.

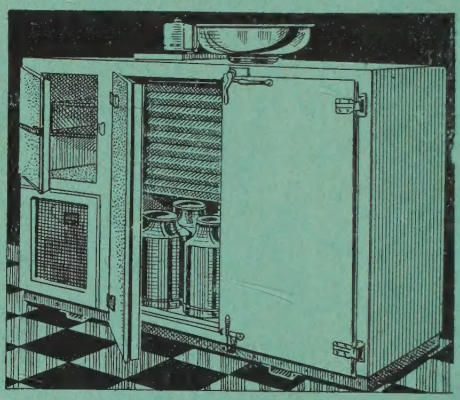
FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE S.A. - HERSTAL

LE REFRIGERATEUR MELOTTE

FRIMEL

refroidit le lait à moins de 6°C

* **INSTANTANEMENT**
* **ECONOMIQUEMENT**
* **SANS APPOINT D'EAU**



FILTRE AERE
Conserve le lait.

Plus de cruches mouillées
Plus d'infection de l'eau et du lait.

POSSEDE aussi une chambre froide pour les besoins ménagers

Et pour compléter judicieusement votre équipement :

la MACHINE A TRAIRE SURGE-MELOTTE Originale

l'ECREMEUSE MELOTTE Tout Acier Inoxydable

la BARATTE-MALAXEUR MELOTTE en bois ou en Acier Inoxydable

le MELOMIX pour la préparation économique des aliments du bétail.

Demandez renseignements à :

ECREMEUSES MELOTTE S. A. - REMICOURT

ÉDITIONS J. DUCULOT, S. A., GEMBLOUX. *(Imprimé en Belgique).*